



THESIS - RC 185401

**ANALISIS AKSESIBILITAS PADA STASIUN LRT, STASIUN KRL, DAN
STASIUN BRT, DALAM PENGGUNAAN TRANSPORTASI UMUM DI
KOTA BEKASI**

**ADITIYA RENDRA RIAWAN
03111850060019**

**Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA TRANSPORTASI
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



THESIS - RC 185401

**ANALISIS AKSESIBILITAS PADA STASIUN LRT, STASIUN KRL, DAN
STASIUN BRT, DALAM PENGGUNAAN TRANSPORTASI UMUM DI
KOTA BEKASI**

**ADITIYA RENDRA RIAWAN
03111850060019**

**Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA TRANSPORTASI
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (M.T)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

ADITIYA RENDRA RIAWAN

NRP: 03111850060019

Tanggal Ujian: 02 Juli 2020

Periode Wisuda: Se 20

Disetujui Oleh:

Pembimbing:



1. **Ir. Ervina Ahvudanari, M.E., Ph.D**

NIP: 196902241995122001

.....

Penguji:

1. **Ir. Hera Widvastuti, M.T., Ph.D**

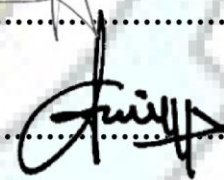
NIP: 196008281987012001

.....

2. **Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng**

NIP: 197007081998021001

.....



Kepala Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan (FTSPK)



Dr. tech. Umboro Lasminto, S.T., M.Sc

NIP: 197212021998021001

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

Tesis yang berjudul: **“ANALISIS AKSESIBILITAS PADA STASIUN LRT, STASIUN KRL, DAN STASIUN BRT, DALAM PENGGUNAAN TRANSPORTASI UMUM DI KOTA BEKASI”** ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya/tulis untuk memperoleh gelar akademik, maupun karya ilmiah/tulis yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dijadikan kutipan dari bagian karya ilmiah/tulis orang lain dengan menyebutkan sumbernya, baik dalam naskah tesis maupun daftar pustaka.

Apabila ternyata ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur plagiasi di dalam naskah **tesis** ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik ITS dan/atau perundang-undangan yang berlaku.

Bekasi, Juli 2020



ADITYA RENDRA RIAWAN

NRP : 03111850060019

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

ANALISIS AKSESIBILITAS PADA STASIUN LRT, STASIUN KRL, DAN STASIUN BRT, DALAM PENGGUNAAN TRANSPORTASI UMUM DI KOTA BEKASI

Nama Mahasiswa : Aditiya Rendra Riawan
Mahasiswa ID : 03111850060019
Dosen Asistensi : Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD

ABSTRAK

Aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain, dan mudah atau susah nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Kota Bekasi merupakan kota penyangga Ibukota DKI Jakarta dengan jumlah penduduk 2.873.484 jiwa, serta memiliki potensi pergerakan orang yang besar menuju wilayah DKI Jakarta. Sistem transportasi di Kota Bekasi masih belum sepenuhnya sesuai dengan konsep aksesibilitas yang memiliki tujuan mereduksi total waktu perjalanan dan mengurangi biaya sehingga memberikan rasa mudah dan nyaman oleh para pengguna jasa transportasi darat. Pembangunan fasilitas transportasi massal sebagai upaya menurunkan tingkat penggunaan kendaraan pribadi, masih belum menurunkan tingkat kemacetan jalan di Kota Bekasi. Penelitian terkait aksesibilitas angkutan umum dan kendaraan pribadi terhadap stasiun LRT, BRT dan KRL di Kota Bekasi sebagai area tarikan masyarakat Kota Bekasi menuju Kawasan Ibukota DKI Jakarta perlu dilakukan.

Adapun metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah pengukuran aksesibilitas dengan metode penghitungan *Competition Measure*, dimana pada masing masing kawasan stasiun *Bus Rapid Transit*, stasiun LRT Jabodebek, Stasiun Kereta Commuter akan dilakukan penghitungan kapasitas masing-masing fasilitas, jarak fisik antar zona, waktu tempuh perjalanan, biaya perjalanan. Hasil yang diperoleh, kemudian dilakukan pengklasifikasian nilai aksesibilitas berdasarkan klasifikasi ARIA (*Accessibility Remoteness Index of Australia*), dan digambarkan dalam sebuah peta aksesibilitas.

Penghitungan menghasilkan nilai aksesibilitas terburuk pada hari kamis dengan nilai aksesibilitas terburuk 5.804 pada *centroid* nomor 235, dengan luas wilayah kategori baik sebesar 89 Km², sedang sebesar 117 Km², dan buruk sebesar 89 Km². Dari analisa regresi berganda didapatkan bentuk pemodelan $Y = -0.731 + 0.006 X_1 + 0.075 X_2 + 0.03 X_3 + 0.031 X_4$. Dari hasil nilai aksesibilitas baru didapatkan hasil kategori aksesibilitas baik sebesar 89 Km² menjadi 86 Km², wilayah dengan kategori aksesibilitas sedang dari 117 Km² menjadi 132 Km², dan wilayah dengan kategori aksesibilitas buruk dari 33 Km² menjadi 19 Km².

Kata Kunci : Aksesibilitas, Stasiun BRT, Stasiun LRT, Stasiun KRL, Angkutan Umum.

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

**ACCESSIBILITY IN LRT STATION, KRL STATION, AND BRT STATION,
IN THE USE OF PUBLIC TRANSPORT IN BEKASI CITY**

Name : Aditiya Rendra Riawan
Student ID : 03111850060019
Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari,.ME.,PhD

ABSTRACT

Accessibility is a measure of comfort or convenience regarding how land use locations interact with one another, and the location is easy or difficult to achieve, through the transportation network system. Bekasi City is a buffer city of the Capital City of DKI Jakarta, with a population of 2,873,484 inhabitants. It has the potential for a large movement of people towards the DKI Jakarta area. The transportation system in Bekasi City is still not fully following the concept of accessibility, which has the goal of reducing total travel time and reducing costs to provide a sense of ease and comfort by land transportation service users. Therefore, although mass transportation facilities were built to reduce the level of use of private vehicles, they have not yet reduced the level of road congestion in Bekasi City. Then a study related to the accessibility of public transport and private vehicles to LRT, BRT and KRL stations in West Bekasi District as an area of attraction for the city of Bekasi towards the Capital Region of DKI Jakarta

The method used in this study is the Accessibility Method with the Competition Measure. Each land use surrounded the Bus Rapid Transit station area, Jabodebek LRT station, and Commuter Train Station is identified. Each facility's capacity, the physical distance between zones, travel time based on mode, and travel costs are the considered variables. Then those variables classification adopt the concept of the ARIA (Accessibility Remoteness Index of Australia), and those are inserted in an accessibility map

The results show that the worst accessibility value is on Thursday, with the worst accessibility value of 5.804 for centroid number 235. The total area with a good accessibility category is 89 Km², moderate is 117 Km², and bad is 89 Km². From the multiple regression analysis, the modeling form $Y = -0.731 + 0.006 X1 + 0.075 X2 + 0.03 X3 + 0.031 X4$ is obtained. From the new accessibility results, the value obtained the results of the category of good accessibility from 89 Km² become 86 Km², areas with moderate accessibility category increased from 117 Km² to 132 Km², and areas with poor accessibility categories from 33 Km² to 19 Km².

Keywords : Accessibility, BRT Station, LRT Station, KRL Station, Public Transportation.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
KATA PENGANTAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Kendaraan Penumpang Umum	7
2.1.1 Kereta Komuter	7
2.1.2 <i>Bus Rapid Transit</i>	10
2.1.3 <i>Light Rail Transit</i>	12
2.2 Integrasi Kendaraan Umum	15
2.2.1 Integrasi Antarmoda	16
2.2.2 Integrasi Intermoda	18
2.3 Sistem Transportasi Perkotaan	18
2.4 Sistem Jaringan Jalan	20
2.5 Aksesibilitas	21
2.6 Metode Pengukuran Aksesibilitas	22
2.7 Pengklasifikasian ARIA (<i>Accesibility/Remoteness Index of Australia</i>)	42
2.8 Menentukan Banyaknya Kelas Interval	43
2.9 Analisa Regresi	43
2.10 Penghitungan Nilai Waktu Metode Pendapatan (Income Approach)	45

2.11 Sistem Informasi Geografis	45
2.12 Penelitian Terdahulu	47
BAB III METODOLOGI	53
3.1 Umum	53
3.2 Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder	53
3.3 Tahapan Penelitian	54
3.4 Pengukuran Aksesibilitas	61
3.5 Menentukan Persamaan Untuk Memprediksi Nilai Aksesibilitas Baru	61
3.6 Kerangka Pikir Penelitian	63
3.7 Bagan Alir Penelitian	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Umum	67
4.2 Hasil Pengumpulan Data	68
4.3 Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum	74
4.3.1 Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum Berdasarkan Waktu Perjalanan	74
4.3.2 Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Perjalanan	79
4.3.2 Rekapitulasi Hasil Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum	82
4.4 Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Tabel ARIA Per Hari.....	83
4.5 Persamaan Regresi Berganda (<i>Multiregression</i>).....	100
4.6 Simulasi Penghitungan Nilai Aksesibilitas Baru Berdasarkan Asumsi.	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
5.1 Kesimpulan.....	113
5.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta Jaringan Kereta Commuter JABODETABEK.....	9
Gambar 2. 2	SPTRANS Sao Paulo Brazil.....	11
Gambar 2. 3	TransJakarta yang beroperasi pada stasiun awal Summarecon.....	12
Gambar 2. 4	Shanghai Metro.....	13
Gambar 2. 5	Peta Pengembangan Jaringan Kereta JABODETABEK....	14
Gambar 2. 6	Rantai Antarmoda.....	17
Gambar 2. 7	Contoh perjalanan Unimoda (a,b) dan Perjalanan Multimoda (c).....	18
Gambar 2. 8	Input data Spatial-separation.....	23
Gambar 2. 9	Contoh sebuah peta kontur perjalanan waktu antar zona....	24
Gambar 2. 10	Contoh sebuah peta kontur perjalanan waktu tempuh aktual.....	26
Gambar 2. 11	Gambar Skenario 1.....	28
Gambar 2. 12	Gambar Skenario 2.....	29
Gambar 2. 13	Gambar Skenario 3.....	30
Gambar 2. 14	Gambar Skenario 4.....	31
Gambar 2. 15	Gambar Prisma Ruang-waktu.....	33
Gambar 3. 1	Tampilan muka program lunak google map.....	54
Gambar 3. 2	Peta Dasar Hasil Digitasi.....	55
Gambar 3. 3	Peta Lokasi Stasiun KRL Stasiun LRT, dan Stasiun BRT Kota Bekasi.....	56
Gambar 3. 4	Peta Pembagian Wilayah Kota Bekasi.....	57
Gambar 3. 5	Peta Centroid Kota Bekasi.....	58
Gambar 3. 6	Peta Hasil Penomoran Centroid.....	59
Gambar 3. 7	Kerangka Pikir Penelitian.....	63
Gambar 3. 8	Gambar Bagan Alir.....	64
Gambar 3. 9	Gambar Bagan Alir (Lanjutan).....	65
Gambar 4. 1	Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun KRL.....	68
Gambar 4. 2	Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun LRT.....	69
Gambar 4. 3	Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun BRT.....	69
Gambar 4. 4	Hasil Simulasi Biaya Pada Penggunaan Moda Yang Sama	70
Gambar 4. 5	Hasil Simulasi Waktu tempuh Berjalan Kaki.....	71
Gambar 4. 6	Waktu Berjalan Kaki Pengguna KRL.....	72
Gambar 4. 7	Waktu Berjalan Kaki Pengguna LRT.....	73
Gambar 4. 8	Waktu Berjalan Kaki Pengguna BRT.....	73
Gambar 4. 9	Gambar Notifikasi Pada GoogleMap.....	74
Gambar 4. 10	Grafik Aksesibilitas Hari Senin.....	85
Gambar 4. 11	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Senin.....	86
Gambar 4. 12	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Selasa.....	87
Gambar 4. 13	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Selasa.....	88
Gambar 4. 14	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Rabu.....	89
Gambar 4. 15	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Rabu.....	90
Gambar 4. 16	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Kamis.....	91
Gambar 4. 17	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Kamis.....	92

Gambar 4. 18	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Jumat.....	93
Gambar 4. 19	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Jumat.....	94
Gambar 4. 20	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Sabtu.....	95
Gambar 4. 21	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Sabtu.....	96
Gambar 4. 22	Grafik Aksesibilitas KRL Hari Minggu.....	97
Gambar 4. 23	Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Minggu.....	98
Gambar 4. 24	Hasil Regresi PDRB perkapita.....	107
Gambar 4. 25	Hasil Visualisasi Nilai Aksesibilitas Baru.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Daftar Trayek Angkutan Umum Perkotaan Kota Bekasi...	3
Tabel 2. 1	Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas.....	37
Tabel 2. 2	Tabel Klasifikasi Indeks Daerah.....	43
Tabel 2. 3	Tabel Penelitian Terdahulu Tentang Aksesibilitas.....	48
Tabel 3. 1	Hasil Konversi Koordinat.....	60
Tabel 4. 1	Pembagian Kelas dan Bobot Nilai Pada Kompetisi Waktu	75
Tabel 4. 2	Tabel Pembobotan Berdasarkan Waktu Pada Hari Senin...	76
Tabel 4. 3	Rekap Hasil Skoring Area Terlayani Per Waktu Perjalanan.....	77
Tabel 4. 4	Pembagian Kelas dan Bobot Nilai Pada Kompetisi Biaya..	79
Tabel 4. 5	Tabel Pembobotan Berdasarkan Biaya Pada Hari Senin....	80
Tabel 4. 6	Rekap Hasil Skoring Area Terlayani Per Biaya Perjalanan	81
Tabel 4. 7	Tabel Penilaian Hasil Kompetisi.....	82
Tabel 4. 8	Contoh Penghitungan Indeks Nilai Aksesibilitas Hari Senin.....	83
Tabel 4. 9	Tabel Perangkingan Aksesibilitas Per Hari.....	99
Tabel 4. 10	Hasil Output Variables Entered/Removed.....	100
Tabel 4. 11	Hasil Output Model Summary.....	101
Tabel 4. 12	Hasil Output ANOVA.....	102
Tabel 4. 13	Hasil Output Coefficients Table.....	103
Tabel 4. 14	Tabel Waktu Tempuh Angkot dengan Kendaraan Pribadi..	105
Tabel 4. 15	Penghitungan Nilai Waktu Sebagai Asumsi Perubahan Harga Tiket.....	107
Tabel 4. 16	Tabel Penghitungan Nilai Aksesibilitas Baru.....	108
Tabel 4. 17	Tabel Hasil Uji Paired t Test.....	109

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrohmatullohi Wabarokatuh

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah Azza Wa Jalla atas segala nikmat, rahmat, karunia, hidayah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang *berjudul “Analisis Aksesibilitas Pada Stasiun LRT, Stasiun KRL, Dan Stasiun BRT, Dalam Penggunaan Transportasi Umum Di Kota Bekasi”*.

Dalam proses penyusunan tesis, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segala puji bagi Allah Azza Wa Jalla, Rabb Semesta dan Seluruh Alam, atas segala yang Dia berikan. Tiada daya dan kekuatan melainkan semuanya atas kehendak dan kuasa Allah semata;
2. Nabi Muhammad Sallallahu Alaihi Wasalam atas segala tuntunan hidup yang telah diajarkan beliau, semoga Allah memberikan Rahmat dan keselamatan pada beliau;
3. Orang tua dan mertua yang telah memberikan dukungan, baik secara moril materiil yang tak terhingga, sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis;
4. Istri “Mitha” dan anak-anak ku “kak Tazkia dan adek Bintang” tercinta yang telah menjadi pendukung, sponsor, tim hore, penyejuk hati, pelipur lara, pewarna dalam kehidupan penulis, jazakumullah khoiron katsiro;
5. Bapak Pepen Supendi Yusup, M.Sc selaku Kepala Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Darat tahun pimpinan 2017 – 2019, yang telah mengijinkan dan memperkenalkan penulis untuk bisa menempuh program beasiswa BPSDM Perhubungan Tahun Anggaran 2018;
6. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, M.E.,Ph.D selaku dosen konsultasi, dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan tesis;

7. Ibu Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D selaku “ibu” yang mengarahkan dan membimbing kami mahasiswa yang berasal dari Kementerian Perhubungan, serta dosen penguji yang memberikan masukan, arahan, dan koreksi demi kesempurnaan tesis ini;
8. Bapak Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dalam mengikuti sistem perkuliahan, serta dosen penguji yang memberikan masukan, arahan, dan koreksi demi kesempurnaan tesis ini;
9. Teman – teman dari instansi Kemeterian Perhubungan, Puspita, Arisma, Untung, yang saling mengisi dan mengingatkan, suwun rek;
10. Prayoga yang telah bersedia memberikan masukan, arahan dan ilmunya;
11. Farid makasih untuk pengalamannya, Dhani makasih untuk seluruh ceritanya, Zhein makasih untuk kesetiaanya, Lukay makasih traktirannya, Michel makasih untuk tumpangan kostnya, Eki dan Rijal makasih atas keceriaan dan kerameannya, Akbar makasih atas loyalitasnya, Rahayu yang sabar dalam mengingatkan persiapan yudisium nya >_<, dan seluruh teman – teman S-2 Manajemen Rekayasa Transportasi Angkatan 2018, terima kasih atas bantuan, kerjasama, support, ilmu, dan pengalaman yang diberikan selama penulis berada di Surabaya;
12. Teman - teman Teknik Manajemen Jalan Rel Angk. 2018, Wawa, Toni, Ryan, dan Ayu, atas segala bantuan dan kerjasamanya.
13. Semua pihak terkait yang telah membantu dan tidak sempat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan tulisan ini. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Bekasi, Juli 2020

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi adalah perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya, menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia/mesin, atau pergerakan barang atau orang dari satu titik (asal) ke titik tertentu (tujuan), dengan maksud dan rute tertentu untuk mendapatkan nilai tambah (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan)

Warpani mengemukakan bahwa suatu wilayah perkotaan yang telah memiliki jumlah penduduk lebih dari satu juta jiwa sudah seharusnya memiliki sistem transportasi publik yang efisien, yakni sistem transportasi publik yang mampu terintegrasi bukan hanya secara operasional tetapi juga terintegrasi dengan berbagai sektor baik ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Bahkan menurut Tamin (2000) dan Miro (1997) integrasi transportasi publik dianggap sebagai solusi yang paling rasional untuk mengatasi permasalahan transportasi perkotaan. Semangat integrasi transportasi publik sudah dimulai di beberapa kota besar seperti DKI Jakarta dengan angkutan antarmoda bus melalui DAMRI, Bus Transjakarta, yang terintegrasi dengan moda Kereta Railink Bandara menuju moda Pesawat di bandara udara Soekarno-Hatta.

Aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain, dan mudah atau susah nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (Black, 1987). Mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, untuk itu diperlukan kinerja yang kuantitatif (terukur) yang dapat menyatakan aksesibilitas atau kemudahan tersebut. Aksesibilitas bagi pengguna angkutan umum penumpang dapat berupa kemudahan untuk mencapai rute angkutan umum dengan berjalan kaki baik dari awal maupun akhir perjalanan, kemudahan untuk mendapatkan angkutan umum penumpang dan kemudahan perjalanan ke daerah tujuan dengan menggunakan fasilitas angkutan umum (Isfandiar, dkk, 2001).

Kota Bekasi sebagai salah satu kota metropolitan dan kota penyangga serta sebagai kota satelit Ibukota Negara dengan jumlah penduduk lebih dari dua juta jiwa pada tahun 2017 atau tepatnya 2.873.484 jiwa (Sumber : BPS Kota Bekasi 2018). Memberikan kontribusi yang tinggi sebagai pelaku perjalanan dengan melakukan perjalanan komuter sebesar 57% atau lebih dari jumlah masyarakat Kota Bekasi menuju DKI Jakarta pada tahun 2011 (Sumber : Jabodetabek Urban Transportation Policy Integration, 2012). Hal ini semakin diperparah dengan dominasi penggunaan kendaraan pribadi berdasarkan dari Data JUTPI (Jabodetabek Urban Transportation Policy Integration, 2012) menunjukkan pula bahwa Kota Bekasi merupakan penyumbang kendaraan terbesar yang masuk ke wilayah Jakarta yaitu sebesar 36,55% dibandingkan Kota Tangerang (32,37%) dan kota Bogor/Depok (31,08).

Kondisi tersebut mencerminkan bahwa penumpang cenderung menginginkan pelayanan dengan sistem *door to door service* dan menganggap pertukaran moda yang membutuhkan waktu yang sangat lama, dan biaya yang besar adalah sebuah hambatan dalam suatu perjalanan (Hine, 2000). Untuk menarik perhatian para pelaku perjalanan dan pelaku bisnis tersebut, sebuah sarana transportasi massal menuju DKI Jakarta hendaklah memberikan kualitas pelayanan yang dapat diandalkan dari segi waktu dan biaya sesuai dengan konsep transportasi perkotaan yang baik.

Upaya yang dilakukan pemerintah Kota Bekasi dalam membatasi penggunaan kendaraan pribadi dari Kota Bekasi menuju wilayah Jakarta, yaitu disusun dalam Rencana Tata Ruang dan Wilayah kota Bekasi Tahun 2010-2030 dengan sebuah strategi kebijakan pengembangan sistem transportasi berbasis angkutan massal. Salah satu upaya nyata untuk mengurai kepadatan, dan mengurangi penggunaan jumlah kendaraan pribadi yang menuju wilayah DKI Jakarta, maka sistem transportasi berbasis angkutan massal diwujudkan dalam Kereta Rel Listrik *Commuter Line*, *Bus Rapid Transit* (Busway TransJakarta), dan pembangunan LRT (*Light Rail Transit*) Jabodebek.

Dengan adanya *Light Rail Transit*, Kereta Commuter Indonesia, dan Bus Transjakarta di Kota Bekasi yang berpusat pada wilayah utara Kota Bekasi, masalah yang terjadi adalah para penumpang dari wilayah kecamatan Bantar

Gebang, Jati Asih, Jati Sampurna, Pondok Gede, dan Pondok Melati, Mustika Jaya, akan memilih moda transportasi umum lain yang langsung menuju ke wilayah Jakarta, atau bahkan menggunakan kendaraan pribadi, karena jarak yang terlampau jauh, waktu tempuh yang besar, dan biaya yang tinggi.

Angkutan umum yang melayani kegiatan transportasi di Kota Bekasi saat ini sebanyak 35 trayek angkutan. Sebagian besar trayek tersebut melayani dari terminal menuju kawasan perumahan dan sebagian lainnya menuju pusat komersial seperti mall, pasar, dan pusat pertokoan. Namun demikian, karena pola trayek sebagian besar melalui jalur utama untuk menuju pusat-pusat kegiatan besar, pusat akses tol, serta perumahan, maka terjadi tumpang tindih rute yang menyebabkan kemacetan lalu lintas (Tatralok Kota Bekasi, 2014). Berikut adalah data inventaris angkutan umum yang melayani kegiatan di Kota Bekasi.

Tabel 1. 1 Daftar Trayek Angkutan Umum Perkotaan Kota Bekasi
Sumber : Tatralok Kota Bekasi 2014

No.	Trayek	Jurusan	No.	Trayek	Jurusan
1.	K-02.	Term.Bekasi - Pondok Gede	19.	K-12.A	Term.Bekasi - Borobudur.PP
2.	K-04	Term.Bekasi - JL.Jati Luhur.PP	20.	K-12.B	Duren jaya - Term.kayuringin.PP
3.	K-04.A	Term.Bekasi - Perum irigasi.PP	21.	K-19	Term.Bekasi - Mutiara Gading Timur.PP
4.	K-04.B	Term.Bekasi - Ganda Agung.PP	22.	K-19.A	Term.Bekasi - Pasar Bumiagara.PP
5.	K-04.C	Perumnas I - Teluk Buyung.PP	23.	K-19.AK	Term.Bekasi - Mustika Sari.PP
6.	K-05	Term.Bekasi - Cikunir.PP	24.	K-22 (S-02)	Sumber Arta - Pondok Gede.PP
7.	K-05.A	Term.Bekasi - Galaxi.PP	25.	K-22.A	Sumber Arta - Pondok Gede.PP
8.	K-07	Term.Bekasi - Seroja.PP	26.	K-25	Sumber Arta - Term.Bekasi.PP
9.	K-08	Sumber Arta - Cikunir.PP	27.	K-25.B	Sumber Arta - Hero.PP
10.	K-08.A	Sumbar Arta - Pondok Gede.PP	28.	K-26	Sumber Arta - Cikunir.PP
11.	K-09.B	Term.Kayuringin - Wisma asri.PP	29.	K-26.A	Sumber Arta - Term.Bekasi.PP
12.	K-10	Term.Bekasi - Ujung Harapan.PP	30.	K-27	Pondok Gede - Perum Angkasa Puri.PP
13.	K-10.B	Term.Bekasi - Alinda.PP	31.	K-30	Term.Bekasi - Pejuang jaya.PP
14.	K-11	Term.Bekasi - Bantar Gebang.PP	32.	K-31	Term.Bekasi - Bintara.PP
15.	K-11.A	Term.Bekasi - Rawa LuMbu.PP	33.	K-31.A	Term.Bekasi - Orchid Garden.PP
16.	K-11.B	Term.Bekasi - Perum Narogong.PP	34.	G-05	Pondok Gede - Curug.PP
17.	K-11.C	Term.Bekasi - Perum Bojong Menteng.PP	35.	G-07	Pondok Gede - Curug.PP
18.	K-12	Term.Bekasi - Pompa.PP			

Menilik hal tersebut, maka melalui penelitian ini perlu kiranya dilakukan kajian untuk mengetahui aksesibilitas angkutan umum di Kota Bekasi menuju stasiun KRL, stasiun LRT, dan stasiun BRT. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode pendekatan secara geografis untuk memvisualisasikan hasil data secara regional, dan juga metode penghitungan kompetisi pada masing-masing stasiun. Metode pengukuran Competition Measures sangat relevan dengan area stasiun dimana mereka juga mengakomodasi pusat kegiatan, dan dimaksudkan untuk menilai tarikan perjalanan yang dibandingkan dengan pilihan moda alternatif pada pengguna yang lebih luas, atau dimana ada kebutuhan untuk menilai potensi tangkapan (tarikan) perjalanan sebuah fasilitas regional (Rumah Sakit, Sekolah, Gedung Olah Raga, dll)(Curtis dan Scheurer, 2017).

Analisis aksesibilitas merupakan salah satu cara untuk mengetahui pelayanan angkutan umum pada suatu wilayah, dan salah satu cara dalam mengetahui aksesibilitas suatu wilayah adalah dengan melalui pendekatan geografis berupa peta aksesibilitas wilayah tersebut. Pemetaan aksesibilitas menggunakan perangkat lunak berbasis SIG banyak diterapkan, karena pengolahan data spasial dari peta digital dan data transportasi dapat dilakukan secara terintegrasi (Dueker dan Peng, 2008). Kelebihan dari analisis aksesibilitas berbasis SIG ini adalah perangkat lunak yang digunakan memiliki kemampuan mengolah data, baik data spasial maupun data tekstual dari suatu objek, dan dapat memetakan hasil analisis data tersebut (Ebener et al., 2004). Variabel yang digunakan dalam mencari nilai aksesibilitas adalah dengan menggunakan variabel waktu tempuh (X1), jarak tempuh (X2), biaya (X3), dan jumlah penggunaan angkutan menuju stasiun (X4), sebagai variabel bebas. Variabel terikat adalah Nilai Aksesibilitas (Y).

1.2. Perumusan Masalah

Untuk mengetahui nilai aksesibilitas masing-masing *centroid* terhadap lokasi fasilitas transportasi umum massal tersebut adalah menggunakan pendekatan secara geografis menyeluruh melalui sebuah penyiapan data informasi spasial. Penyiapan informasi spasial menuju fasilitas transportasi umum massal tersebut adalah diperlukannya peta klasifikasi aksesibilitas yang berbasis SIG, agar analisis

aksesibilitas dan pembaruan data digital dapat dilakukan dengan mudah (Dueker dan Peng, 2008). Terdapat beberapa rincian masalah yang dapat diambil:

1. Bagaimana hasil *competition measures* dari segi waktu tempuh dan biaya perjalanan dari asal tujuan centroid menuju masing-masing stasiun;
2. Bagaimana hasil tingkat nilai aksesibilitas pada hari yang memiliki nilai aksesibilitas terburuk, serta bagaimana klasifikasi aksesibilitas wilayah pada hari tersebut, yang terbagi menjadi wilayah dengan aksesibilitas tinggi, sedang, dan buruk;
3. Bagaimana model persamaan yang digunakan untuk memprediksi nilai aksesibilitas (Y), berdasarkan waktu tempuh (X1), jarak tempuh (X2), biaya (X3), dan jumlah penggunaan angkutan menuju stasiun (X4);
4. Bagaimana langkah-langkah untuk meningkatkan nilai aksesibilitas dari persamaan yang telah didapatkan.

1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan pokok permasalahan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui hasil *competition measures* dari segi waktu tempuh dan biaya perjalanan dari asal tujuan centroid menuju masing-masing stasiun;
2. Mengetahui hasil tingkat nilai aksesibilitas pada hari yang memiliki nilai aksesibilitas terburuk, serta bagaimana klasifikasi aksesibilitas wilayah pada hari tersebut, yang terbagi menjadi wilayah dengan aksesibilitas tinggi, sedang, dan buruk;
3. Mengetahui model persamaan yang digunakan untuk memprediksi nilai aksesibilitas (Y), berdasarkan waktu tempuh (X1), jarak tempuh (X2), biaya (X3), dan jumlah penggunaan angkutan menuju stasiun (X4);
4. Mengetahui langkah-langkah untuk meningkatkan nilai aksesibilitas dari persamaan yang telah didapatkan.

1.4. Batasan Masalah

Keterbatasan waktu dalam pengumpulan dan pengolahan data, penelitian ini dibatasi oleh beberapa poin antara lain:

1. Penelitian ini hanya pada Stasiun *Light Rail Transit*, Stasiun *Bus Rapid Transit*, serta Stasiun Kereta Commuter Indonesia di Kota Bekasi;
2. Tidak melakukan perhitungan *Benefit – Cost Ratio*, analisa ekonomi pengadaan infrastruktur, sarana dan prasarana lainnya;
3. Tidak melakukan penghitungan pembebanan lalu lintas mobil pribadi dan angkutan umum;
4. Dalam penghitungan *travel time* (waktu tempuh perjalanan), tidak dihitung waktu menunggu moda.
5. Analisa perhitungan dengan menggunakan program bantu statistik SPSS 23, dan program bantu pemetaan arcGis 10.7.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah salah satunya meningkatkan pengetahuan dalam mengevaluasi pelayanan transportasi umum. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi literatur penelitian selanjutnya mengenai topik pembahasan penelitian pelayanan angkutan umum perkotaan dan aksesibilitas.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup wilayah pada penelitian ini yaitu meliputi seluruh luasan Kota Bekasi dengan luas $\pm 210,49$ Km² yang terbagi dalam 12 kecamatan yaitu Bekasi Timur, Bekasi Barat, Bekasi Selatan, Bekasi Utara, Rawalumbu, Medan Satria, Jatiasih, Jatisampurna, Pondok Gede, Bantar Gebang, Pondok Melati, Mustika Jaya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Kendaraan Penumpang Umum

2.1.1. Kereta Komuter

Kereta mass rapid transit merupakan layanan transportasi massal dengan jangkauan lokal yang tersedia bagi siapapun yang membayar ongkos atau tarif yang telah ditentukan dan dirancang untuk memindahkan sejumlah besar penumpang dalam waktu bersamaan. Salah satu bentuk dari mass rapid transit adalah kereta commuter, yang membawa penumpang didalam wilayah perkotaan atau dari kota ke daerah pinggiran, biasanya kereta ini melayani pada saat jam puncak (Lloyd Wright and Karl Fjellstrom, 2003).

Lloyd Wright dan Karl Fjellstorm (2003) juga menyebutkan bahwa kereta komuter memiliki keunggulan dan kelemahan, yaitu :

a. Keunggulan kereta komuter :

1. Memiliki kapasitas angkut yang lebih besar dibandingkan dengan angkutan umum lainnya, misalkan bus, sehingga dapat memindahkan penumpang dalam jumlah besar dari suatu tempat ke tempat yang lain;
2. Memiliki jalur khusus, sehingga tidak mengganggu pengguna jalan lain;
3. Waktu tempuh relative lebih cepat dibandingkan dengan angkutan lain untuk tujuan yang sama

b. Kelemahan kereta komuter :

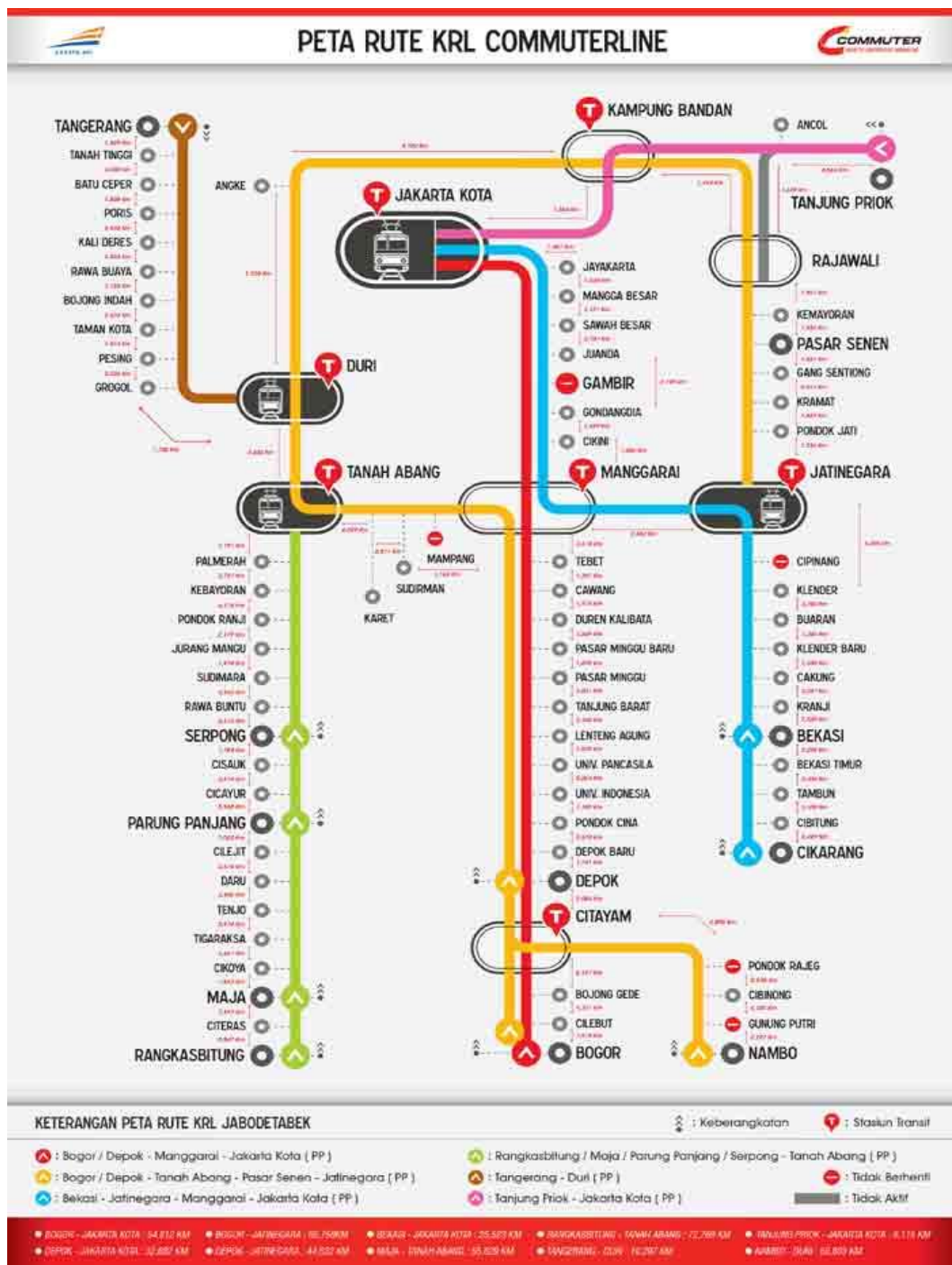
1. Daerah jangkauannya kurang luas, tidak dapat menjangkau daerah-daerah pelosok karena kereta ini hanya diperuntukkan untuk menjangkau daerah-daerah tertentu saja;
2. Jadwal kereta, penumpang harus mau menyesuaikan diri dengan jadwal yang ada dan harus menunggu dengan sabar jika kereta tersebut mengalami keterlambatan.

PT. KAI Commuter Jabodetabek sejak tanggal 19 September 2017 telah berganti nama menjadi PT Kereta Commuter Indonesia, adalah salah satu anak perusahaan di lingkungan PT Kereta Api Indonesia (Persero) yang mengelola KA Commuter Jabodetabek dan sekitarnya, KCJ dibentuk sesuai dengan Inpres No. 5 Tahun 2008 dan Surat Menteri Negara BUMN No. S-653/MBU/2008 tanggal 12 Agustus 2008. Perubahan nama menjadi Kereta Commuter Indonesia tertuang dalam risalah Rapat Umum Pemegang Saham pada tanggal 07 September 2017 yang juga telah mendapat Persetujuan Menteri Hukum dan HAM Republik Indonesia atas Perubahan Anggaran Dasar Perseroan Terbatas dengan Nomor Keputusan Menteri Hukum dan Ham Republik Indonesia No.AHU-0019228.AH.01.02.Tahun 2017 tanggal 19 September 2017

PT. Kereta Commuter Indonesia memiliki tugas pokok dalam menyelenggarakan perusahaan pelayanan jasa angkutan kereta api komuter dengan menggunakan sarana Kereta Rel Listrik di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Jabodetabek) dan sekitarnya serta perusahaan di bidang usaha non angkutan penumpang. Hingga Juni 2018, rata rata jumlah pengguna KRL perhari mencapai 1.001.438 pengguna pada hari kerja (KRL Indonesia 2019).

Berdasarkan hasil survey komuter yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik tahun 2014, menyebutkan bahwa arus komuter Bodetabek yang masuk ke wilayah DKI Jakarta paling tinggi berasal dari Kota Bekasi, yaitu sebesar 14,8%, diikuti oleh pengguna berasal dari Kota Depok sebesar 11,69%, dan pengguna komuter yang berasal dari Kota Tangerang sebesar 8,68%.

Sebagai operator sarana, kereta *Commuter Line* yang dioperasikan KCI saat ini melayani 79 stasiun di seluruh Jabodetabek, Banten, dan Cikarang dengan jangkauan rute mencapai 418,5 Km.



Gambar 2. 1 Peta Jaringan Kereta Commuter JABODETABEK
(sumber : Keretaapikita, 2019)

2.1.2. *Bus Rapid Transit*

Bus Rapid Transit adalah system angkutan massal berbasis bus yang memberikan kecepatan, kenyamanan, dan perjalanan yang hemat biaya dalam pergerakan mobilitas perkotaan. Melalui sebuah jalur khusus jalan, dan keunggulan dalam memberikan layanan kepada pelanggan, BRT pada dasarnya meniru kinerja dan kemudahan dari sebuah system transit berbasis rel modern (*Light Rail Transit*), tetapi beroperasi dengan biaya yang kecil (Lloyd Wright and Karl Fjellstrom, 2003).

Istilah penggunaan “*Bus Rapid Transit*” muncul dari penerapannya di Amerika Utara dan Eropa. Namun konsep yang sama juga berlaku di seluruh dunia melalui berbagai nama. Inilah nama-nama yang digunakan pada berbagai Negara dengan memiliki istilah yang sama : High-Capacity Bus Systems, High-Quality Bus Systems, Metro-Bus, Surface Subway, Express Bus Systems, dan Busway Systems. Meskipun ada perbedaan nama di berbagai negara untuk penggunaan sebuah *Bus Rapid Transit*, akan tetapi memiliki sebuah landasan pokok yang sama yaitu : memiliki standar kualitas, serta dapat bersaing ketat dengan pelayanan transit berbasis mobil pribadi dengan harga yang murah.

Menurut Lloyd Wright and Karl Fjellstrom (2007), ciri khas BRT dipandang dari prasaran atau ketersediaan infrastruktur fisik, antara lain adalah adanya jalur khusus yang biasanya di bagian median jalan, adanya integrasi jaringan antara rute dan koridor, ketersediaan stasiun yang mudah dijangkau, nyaman, aman dan terlindung dari cuaca, serta stasiun yang menyediakan akses antara peron (platform) dan lantai kendaraan. Terdapat juga stasiun khusus atau terminal yang menghubungkan antara rute utama, rute pengumpan, dan jaringan moda transportasi lainnya, serta adanya perbaikan ruang publik di sekitarnya. Dari sisi operasional, *Bus Rapid Transit* mempunyai layanan yang cepat dengan frekuensi tertentu antara asal dan tujuan utamam dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan penumpang sepanjang koridor, memuat dan menurunkan penumpang dengan cepat, pemeriksaan karcis sebelum naik bus, serta adanya integrasi ongkos antara rute, koridor, dan angkutan penumpang.

Aplikasi penerapan *Bus Rapid Transit* pada beberapa Negara di dunia, yaitu :

- a. Sao Paulo Brazil, adalah salah satu kota besar di Negara Brazil yang menerapkan sistem *Bus Rapid Transit* dengan jangkauan pelayanan terpanjang di dunia. Sistem *Bus Rapid Transit* yang bernama SPTRANS, yang dioperasikan oleh 53 perusahaan terbatas. Mencakup kepemilikan sebanyak 12.000 bus, dengan daya angkut sebesar 4,8 juta penumpang per hari. Memiliki 35 terminal stasiun, 28 km jalur khusus bus pada tengah median jalan, dan 137 km jalur khusus secara keseluruhan, dan pada hari ini telah berkembang dengan berintegrasi dengan beberapa moda lain serta angkutan local di daerahnya.



Gambar 2. 2 SPTRANS Sao Paulo Brazil

(Sumber : prefeitura.sp.gov.br, 2018)

- b. Bus Transjakarta atau umumnya disebut Busway, adalah sistem transportasi *Bus Rapid Transit* (BRT) pertama di Asia Tenggara dan Selatan, yang beroperasi sejak tahun 2004 di Jakarta. Sistem ini didesain berdasarkan sistem TransMilenio yang sukses di Bogota, Kolombia. Transjakarta dirancang sebagai moda transportasi massal pendukung aktivitas ibu kota yang sangat padat. Transjakarta merupakan sistem BRT dengan jalur lintasan sepanjang

208 Km, serta memiliki 228 stasiun BRT yang tersebar dalam 12 koridor. Dioperasikan oleh PT Transportasi Jakarta, pada tahun 2012 jumlah rata-rata harian pengguna Transjakarta sebesar 350.00 orang. Sedangkan pada tahun tersebut, jumlah pengguna Transjakarta mencapai 109.983.609 orang.



Gambar 2. 3 TransJakarta yang beroperasi pada stasiun awal Summarecon
(sumber : Indonesiahousing.co, 2019)

2.1.3. *Light Rail Transit*

Light Rail Transit adalah sistem jalur kereta listrik metropolitan yang dikarakteristikan atas kemampuannya menjalankan gerbong atau kereta pendek satu per satu sepanjang jalur-jalur khusus eksklusif pada lahan ebrtingkat, struktur menggantung, subway, atau biasanya di jalan, serta menaikkan dan menurunkan penumpang pada lintasan tertentu atau tempat parkir mobil (Kittelson & Associates, 1999)

Light Rail Transit juga dapat merangsang pertumbuhan pengguna jasa transportasi dengan meningkatkan aksesibilitas ke daerah yang dulu sulit untuk dijangkau. Cervero (2004) juga mengungkapkan bahwasanya pertumbuhan potensi terkuat itu ketika sistem *Light Rail Transit* diterapkan pada daerah pusat yang padat, kuat secara ekonomi. Gagasan tersebut juga didukung oleh beberapa penelitian lain yang menunjukkan bahwasanya dampak penggunaan lahan cenderung terjadi pada daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Misalnya, sistem *Light Rail*

Transit pada kawasan timur Negara Polandia pada awalnya tidak memiliki vitalitas ekonomi atau perencanaan pengembangan kawasan berorientasi transit (*Transit-Oriented Development*) yang diperlukan untuk mendukung cara atau sistem yang bisa digunakan pada daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi (Dueker & Peng, 2008).

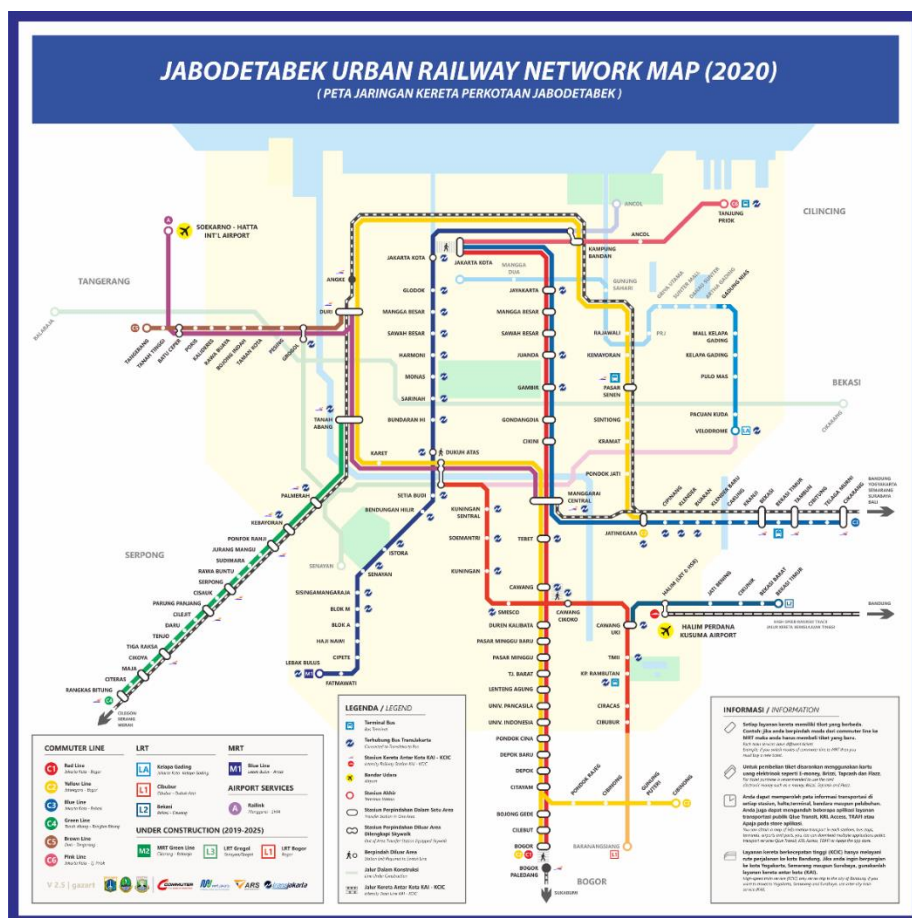
Aplikasi sistem *Light Rail Transit* pada beberapa Negara adalah sebagai berikut :

- a. Shanghai, China, memiliki sistem *Light Rail Transit* dimana 80% jalur nya berada diatas permukaan tanah yang disebut dengan “PEARL LRT” yang melayani penduduk yang begitu padat, dari sebelah utara hingga tengah kota. Jalur kedua sedang dibangun untuk melayani pengguna jasa transportasi pada sebelah timur sampai selatan kota. Menyediakan jasa pelayanan yang sangat baik dengan telah berintegrasi dengan beberapa moda transportasi lain yang ada. Pada bagian utara kota telah terhubung dengan stasiun kereta api jarak jauh (luar kota). Tempat parkir sepeda telah tersedia pada setiap stasiun Mass Rapid Transit. Dan stadion terbesar di Kota Shanghai juga telah terakomodir dengan beberapa stasiun terminal bus, sebagai stasiun transit perpindahan antarmoda.



Gambar 2. 4 Shanghai Metro
(Sumber : chinadiscovery.com, 2018)

- b. Lintas Rel Terpadu Jabodebek atau disingkat dengan LRT Jabodebek adalah sebuah sistem angkutan cepat dengan kereta api ringan (*Light Rail Transit*) yang direncanakan dibangun untuk menghubungkan kota Jakarta dengan kota penyangga disekitarnya seperti Bekasi dan Bogor. Melalui Peraturan Presiden Nomor : 98 Tahun 2015, Tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan / *Light Rail Transit* di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, dan Bekasi. Pemerintah menunjuk ADHI sebagai pelaksana pembangunan infrastruktur prasarana LRT sebanyak 6 (enam) lintas pelayanan mulai dari Cibubur, Dukuh Atas, Bekasi, Senayan, Bogor, dan Grogol.



Gambar 2. 5 Peta Pengembangan Jaringan Kereta JABODETABEK
(sumber : LRTJAKARTA, 2019)

2.2. Integrasi Kendaraan Umum

Integrasi secara umum memiliki arti pembauran atau keterpaduan hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Sedangkan moda adalah bentuk atau jenis. Indonesia merupakan Negara kepulauan sehingga tidak bias dihindari perlunya perpindahan moda transportasi dalam suatu perjalanan, baik untuk penumpang maupun barang dari tempat asal menuju tempat tujuan. Biaya transportasi dari tempat asal ke tempat tujuan ini merupakan kombinasi dari biaya transportasi setiap moda ditambah dengan biaya transit dari suatu moda ke moda lainnya (Tamin, 2008). Padahal, integrasi jaringan merupakan merupakan kunci kesuksesan sistem pelayanan transportasi publik di suatu wilayah atau kota. Hal ini dikarenakan dengan sistem jaringan transportasi publik yang terintegrasi dapat ditentukan rute jaringan terbaik yang tidak hanya didasarkan pada permintaan kebutuhan perjalanan masyarakat, tetapi juga mekanisme jangkauan pelayanan yang optimal. Bahkan integrasi jaringan dapat berdampak pada timbulnya integrasi yang lain, seperti integrasi fisik, jadwal, dan tarif . jadi integrasi moda transportasi bisa diartikan keterpaduan secara utuh dari jenis atau bentuk (angkutan) yang digunakan untuk memindahkan orang dan/barang dari satu tempat asal ke tempat lain.

Terdapat 8 anak tangga terkait integrasi transportasi. Anak tangga tersebut menunjukkan tingkat kesulitan dalam implementasi konsep integrasi, mulai dari anak tangga pertama hingga anak tangga kedelapan. Urutan anak tangga tersebut mendeskripsikan hal yang perlu dilakukan dan diwujudkan. Keberhasilan dari implementasi konsep integrasi pada awal anak tangga tersebut mempengaruhi integrasi selanjutnya. Adapun kedelapan anak tangga itu ialah integrasi fisik dan operasional transportasi publik, integrasi moda, integrasi dengan kebutuhan pasar, integrasi dengan sasaran-sasaran sosial, integrasi lingkungan, integrasi sektor kebijakan dan integrasi ukuran-ukuran kebijakan.

Terdapat 5 bentuk integrasi transportasi, yakni integrasi lokasi yang memungkinkan perpindahan moda dengan mudah, integrasi jadwal yang memungkinkan pelayanan transportasi publik pada waktunya dan memudahkan waktu perpindahan moda transportasi publik; integrasi tiket yang memungkinkan penumpang tidak perlu membeli tiket baru pada setiap perjalanan; integrasi informasi yang memungkinkan penumpang untuk mendapatkan informasi terkait

pelayanan transportasi publik yang saling terhubung sehingga dapat merencanakan perjalanannya, integrasi desain pelayanan yang merupakan integrasi kebijakan, administrasi, dan kelembagaan pemerintah untuk mendukung implementasi integrasi transportasi publik; serta integrasi bangkitan perjalanan yang merupakan integrasi transportasi dengan pembangkit lahan (guna lahan).

Sedangkan Indah, dkk (2015) mengemukakan bahwa integrasi transportasi publik meliputi integrasi diantara moda-moda transportasi publik yang berbeda dalam hal untuk memberikan kemudahan dan keandalan koneksi, teknologi, jadwal dan pembiayaan, integrasi dengan sektor-sektor lain yang menjadi tujuan pembangunan pemerintah seperti penggunaan lahan, lingkungan, kesehatan, ekonomi, dan sosial, integrasi dengan kelompok sosial khususnya dengan kelompok-kelompok yang tidak beruntung (*disadvantaged and impaired mobility*); serta integrasi diantara lembaga dan pembuat kebijakan yang berkaitan.

Dari penjelasan diatas dapat diperhatikan bahwa hal penting yang perlu digaris bawahi dalam konsep intermoda di stasiun kereta api adalah konsistensi dengan tujuan dan kebijakan tidak hanya di dalam sektor transportasi publik saja tetapi juga dengan sektor-sektor lain di luar transportasi dan transportasi publik .

2.2.1. Integrasi Antarmoda

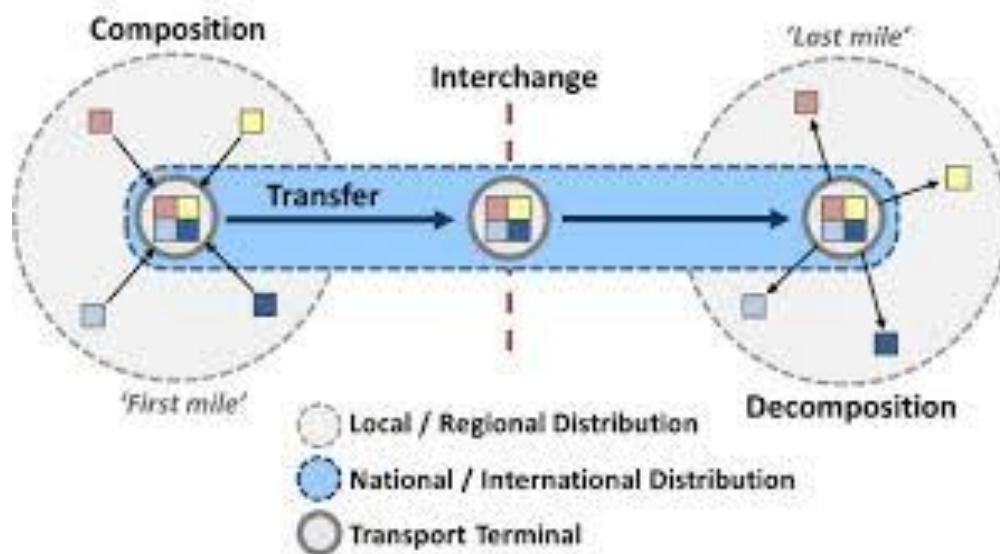
Antarmoda adalah pengangkutan orang dan barang menggunakan lebih dari satu jenis moda transportasi dalam satu perjalanan tanpa hambatan. Pergerakan transportasi yang menggunakan lebih dari satu moda (missal, kereta-motor, motor-pesawat, atau kereta-bus), digambarkan sebagai suatu proses hubungan, interaksi, dan pergerakan antar moda transportasi (Kementerian Perhubungan, 2005).

Transportasi antarmoda diartikan sebagai transportasi penumpang dan/atau barang yang menggunakan lebih dari satu moda transportasi dalam satu perjalanan yang berkesinambungan. Transportasi antarmoda lebih menekankan pada upaya pemaduan jaringan pelayanan dan prasarana. Keterpaduan transportasi adalah salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam perwujudan penyelenggaraan transportasi yang efektif dan efisien (Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Darat, 2005).

Batasan antarmoda dipengaruhi oleh faktor ruang, waktu, susunan, pola jaringan, jumlah simpul. Dan ruas/linkage, dan tipe atau karakteristik dari kendaraan dan terminal. Pengembangan transportasi antarmoda umumnya didasarkan pada sejumlah konsep berikut :

- Sifat alamiah dan kuantitas komoditi/penumpang yang dipindahkan;
- Moda transportasi yang digunakan;
- Asal tujuan perjalanan;
- Waktu dan biaya perjalanan;
- Nilai komoditas penumpang dan frekuensi perjalanan.

Terdapat 4 (empat) fungsi utama dalam transportasi antarmoda, yakni : *Composition, Connection, Interchange, and Decomposition*, seperti dijelaskan dalam gambar berikut :



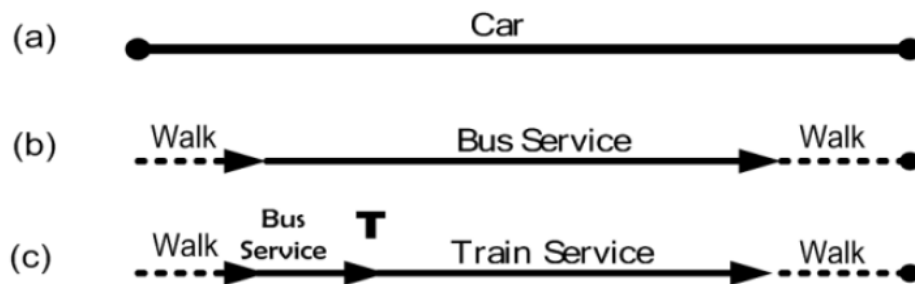
Gambar 2. 6 Rantai Antarmoda

Sumber : Indah (2015)

2.2.2. Integrasi Intermoda

Menurut Nes (2002), menyebutkan bahwa transfer adalah bagian penting dari perjalanan multimodal. Untuk menggunakan dua atau lebih moda, masyarakat harus mengubah moda pada proses transfer. Transfer dalam jaringan layanan

transportasi antara bus perkotaan misalnya, didefinisikan sebagai transfer antar moda. Nes (2002) mengatakan bahwa transfer intermoda adalah yang paling istimewa karena berurusan dengan jenis jaringan yang berbeda, yang dirancang terpisah oleh operator sedangkan untuk transfer antar moda biasanya satu organisasi bertanggung jawab untuk semua aspek.



Gambar 2. 7 Contoh perjalanan Unimoda (a,b) dan Perjalanan Multimoda (c)

Sumber : Nes (2002)

2.3. Sistem Transportasi Perkotaan

Sistem adalah gabungan beberapa komponen atau objek yang saling berkaitan. Dalam setiap organisasi sistem perubahan pada satu komponen dapat menyebabkan perubahan pada komponen lainnya. Dalam sistem mekanis komponen berhubungan secara mekanis, misalnya komponen dalam mesin mobil. Dalam sistem tidak mekanis, misalnya dalam interaksi sistem tata guna lahan dengan sistem jaringan transportasi, komponen yang ada tidak dapat berhubungan secara mekanis, akan tetapi perubahan pada salah satu komponen (sistem kegiatan) dapat menyebabkan perubahan pada komponen lainnya (sistem jaringan dan sistem pergerakan). Pada dasarnya, prinsip sistem mekanis sama saja dengan sistem tidak-mekanis (Tamin,2000).

Sedangkan transportasi menurut Miro (1997) secara umum dapat diartikan sebagai usaha pemindahan atau pergerakan orang atau barang dari suatu lokasi yang disebut lokasi asal, ke lokasi lain yang bias disebut lokasi tujuan, untuk keperluan

tertentu dengan mempergunakan alat tertentu pula. Dari pengertian ini transportasi mempunyai beberapa dimensi seperti:

- a. Lokasi (asal dan tujuan)
- b. Alat (teknologi)
- c. Keperluan tertentu di lokasi tujuan seperti ekonomi sosial dan lain-lain

Permasalahan transportasi secara makro atau sistem terjadi karena tidak sejalan antara perencanaan dan pengembangan kota berupa tata guna lahan dengan perencanaan dan pengembangan transportasi berupa pengadaan sistem transportasi yang sesuai dengan arahan perkembangan kota tersebut. Dengan kata lain, permasalahan tersebut adalah tidak berimbangannya antara kebutuhan akan transportasi dengan penyediaan prasarana dan sarana transportasi (Miro, 1997).

Kondisi tersebut akan mengakibatkan permasalahan transportasi yang sangat kritis seperti kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepemilikan kendaraan, serta berbaurnya peranan fungsi jalan arteri, kolektor, dan lokal sehingga jaringan jalan tidak dapat berfungsi secara efisien.

Ketidak lancaran arus lalu lintas ini menimbulkan biaya tambahan, tundaan, kemacetan, dan bertambahnya polusi udara dan suara. Pemerintah telah banyak melakukan usaha penanggulangan, di antaranya membangun jalan bebas hambatan, jalan tol, dan jalan lingkar. Setiap pemakai jalan diharuskan memilih rute yang tepat dalam perjalanan ke tempat tujuannya sehingga waktu tempuhnya minimum dan biayanya termurah (Tamin, 2000).

Selain itu menurut Tamin (2000), Permasalahan yang sama juga berlaku untuk pergerakan intrazona internal. Permasalahan timbul karena definisi pusat zona, yang menyebabkan pergerakan intrazona internal tidak akan pernah terbebaskan ke sistem jaringan, sehingga pergerakan jenis ini selalu diabaikan dalam pemodelan transportasi.

Penyebabnya, karena pusat zona didefinisikan sebagai lokasi pergerakan dari zona awal dan lokasi pergerakan ke zona akhir. Jadi, pergerakan intrazona internal merupakan pergerakan yang (berdasarkan definisi) berasal dan berakhir pada lokasi yang sama. Hal inilah yang menyebabkan permasalahan transportasi khususnya di daerah perkotaan. Dengan kata lain, permasalahan transportasi yang

terjadi bukan disebabkan oleh pergerakan antarzona internal, tetapi oleh pergerakan intrazonal internal yang membebani sistem jaringan jalan. Semakin besar luas suatu zona, semakin besar pula persentase volume pergerakan intrazona internal yang sudah barang tentu akan semakin besar peluang kemacetan yang dapat ditimbulkannya.

Selain itu, masih menurut Miro (1997), fenomena transportasi kota terletak pada kelompok moda angkutan umum (mass transit) yang dalam pengadaannya selalu terjadi perbenturan kepentingan dan berbagai pihak yang terlibat pada pengadaan mass transit tersebut. Adanya pembenturan kepentingan dan pandangan (inkoordinasi) berbagai pihak dalam mengadakan angkutan umum inilah yang akhirnya bermuara ke masalah pelik yang dihadapi oleh kota-kota besar yang sampai saat ini belum terpecahkan yaitu masalah kemacetan (congestion).

2.4. Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan terdiri dari dua komponen yaitu simpang (node) dan ruas (link). Sistem jaringan jalan merupakan abstraksi dari fasilitas transportasi yang memiliki kedudukan penting. Hal ini terutama jika dihubungkan dengan penggunaan lahan akan membentuk suatu pola tata guna lahan. Pola tata guna lahan dapat mempengaruhi rencana fisik ruang kota, serta perannya sebagai sarana transportasi yaitu untuk menampung pergerakan manusia dan kendaraan.

Berdasarkan Undang-undang nomor 38 tahun 2004 tentang jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jaringan Jalan adalah satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri atas sistem jaringan primer dan sistem jaringan Jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarkis. Dalam pasal 6 Peraturan Pemerintah No 34 tahun 2006 bahwa:

- a. Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki.

- b. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antar kawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan pedesaan.

2.5. Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tata guna lahan dalam berinteraksi satu sama lain, dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui transportasi (Black, 1987).

Aksesibilitas adalah ukuran kemudahan yang meliputi waktu, biaya, dan usaha dalam melakukan perpindahan antara tempat – tempat atau Kawasan dari sebuah sistem (Magribi, 1999).

Aksesibilitas merupakan salah satu bagian dari analisis interaksi kegiatan dengan sistem jaringan transportasi yang bertujuan untuk memahami cara kerja sistem tersebut dan menggunakan hubungan analisis antara komponen sistem untuk meramalkan dampak lalu lintas beberapa tata guna lahan atau kebijakan transportasi yang berbeda. Aksesibilitas sering dikaitkan dengan jarak, waktu, tempuh dan biaya perjalanan (Suthanaya, 2009).

Menurut Miro (2004), tingkat aksesibilitas wilayah bisa ditentukan berdasarkan pada beberapa variable yaitu ketersediaan jaringan jalan, jumlah alat transportasi, Panjang, lebar jalan dan kualitas jalan. Selain itu yang menentukan tinggi rendahnya tingkat akses adalah pola pengaturan tata guna lahan. Keberagaman pola pengaturan fasilitas umum antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Seperti keberagaman pola pengaturan fasilitas umum terjadi akibat berpecahnya lokasi fasilitas umum secara geografis, dan berbeda jenis dan intensitas kegiatannya. Kondisi ini membuat penyebaran lahan dalam suatu wilayah menjadi tidak merata (heterogen) dan faktor jarak bukan satu satunya elemen yang menentukan tinggi rendahnya tingkat aksesibilitas.

Aksesibilitas yang baik diharapkan dapat mengatasi beberapa hambatan mobilitas, baik berhubungan dengan mobilitas fisik, misalnya mengakses jalan raya, pertokoan, Gedung perkantoran, sekolah, pusat kebudayaan, lokasi industri, dan rekreasi baik aktivitas non fisik seperti kesempatan untuk bekerja, memperoleh Pendidikan, mengakses informasi, mendapat perlindungan dan jaminan hukum.

Salah satu model yang digunakan dalam perencanaan dan pengembangan wilayah adalah model yang dikembangkan oleh W.G. Hansen (dikutip dari Hansen, 1959). Model Hansen berkaitan dengan memprediksi lokasi dari permukiman penduduk berdasarkan daya tarik massa masing-masing lokasi. Model ini didasarkan pada anggapan bahwa tersedianya lapangan kerja, tingkat aksesibilitas, dan adanya lahan perumahan yang masih kosong, akan menarik penduduk untuk berlokasi di subwilayah tersebut. Model ini tidak persis sama dengan metode gravitasi karena didasarkan atas saling interaksi antar subwilayah (zona), melainkan tiap subwilayah destination dianggap memiliki daya tarik tersendiri dan bagaimana satu kegiatan dari keseluruhan wilayah bereaksi terhadap daya tarik tersebut. Artinya origin tidak diperinci per subwilayah hanya destination yang diperinci per subwilayah. Hansen mula-mula menggabung jumlah lapangan kerja dan kemudahan mencapai lokasi sebagai accessibility index (indeks aksesibilitas). Secara umum indeks aksesibilitas adalah adanya unsur daya tarik yang terdapat di suatu subwilayah dan kemudahan untuk mencapai subwilayah tersebut.

2.6. Metode Pengukuran Aksesibilitas

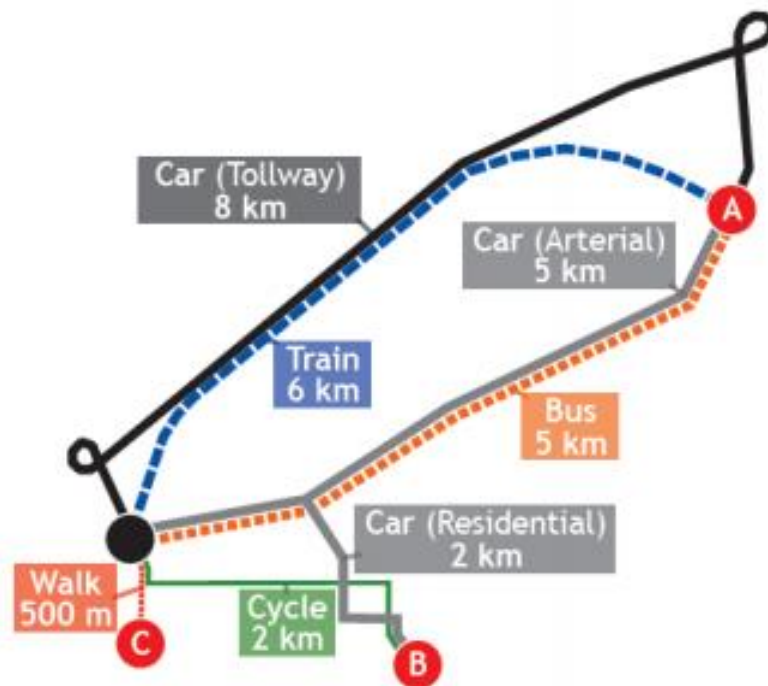
Menurut Curtis & Scheurer (2007), ada beberapa metode pengukuran untuk menilai aksesibilitas, yaitu:

2.6.1. Metode *Spatial-Separation Measure*

Merupakan penghitungan dengan cara pemisahan spasial, dimana faktor pemisahan spasial mewakili satu atau lebih dari atribut tautan antara kawasan / area yang memisahkan sebuah tempat dan seseorang dari sebuah peluang. Dapat berupa sebuah jarak (jarak terbang atau jarak antar jaringan), waktu perjalanan, biaya perjalanan, keandalan, informasi, kenyamanan, keamanan, atau atribut lainnya yang bertindak sebagai pencegah / kendala dalam mengakses sebuah jaringan transportasi.

Model spatial separation yang diidentifikasi oleh Bhat et al (2000), dapat dikategorikan sebagai pengukuran berbasis-infrastruktur. Hanya dalam pengukuran menggunakan metode spatial-separation menggunakan bentuk jarak antar elemen infrastruktur sebagai input (gambar 2.8) dan pengukuran tersebut cocok untuk analisa noda dan struktur jaringan. Sangat mudah dipahami dan dihitung, serta

membutuhkan sedikit data untuk proses input data tersebut (Baradaran and Ramjerdi 2001). Bagaimanapun, tidak ada referensi pola tata guna lahan, distribusi peluan spasial, atau penghambat dalam sebuah jaringan transportasi dengan kecepatan perjalanan (atau yang semisal) sebagai sumber tertolak lainnya. Secara kritis, penghitungan spatial-separation tidak memperhitungkan aspek perilaku pemilihan moda perjalanan, terutama variable tarikan perjalanan dan variable nilai waktu (value of time) sebuah grup perjalanan.

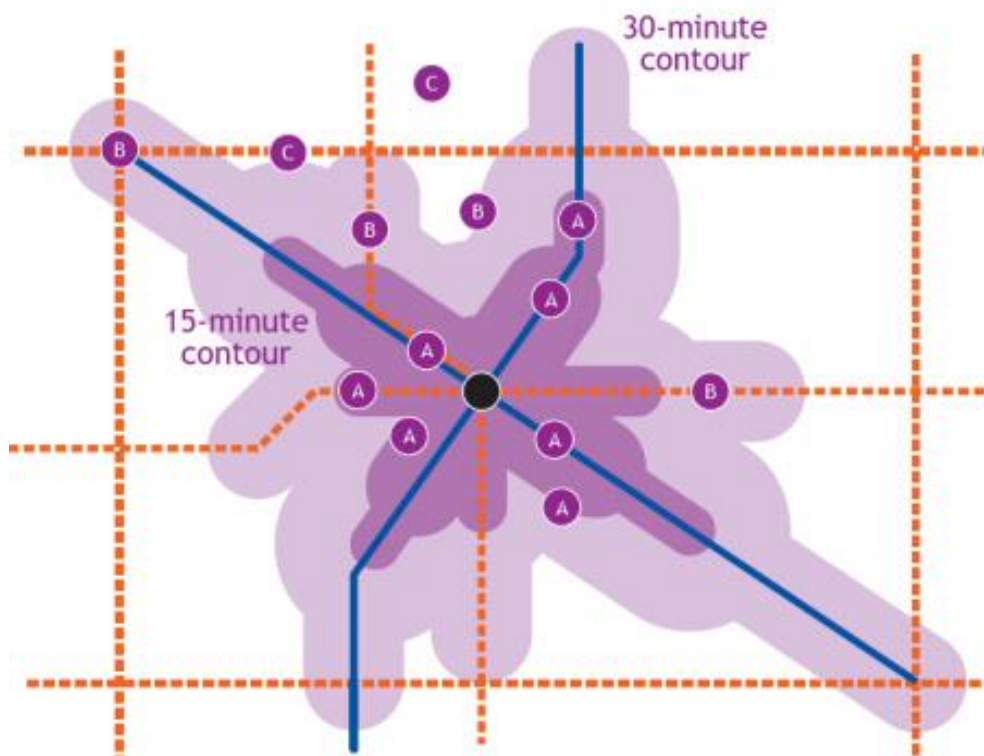


Gambar 2. 8 Input data *Spatial-separation*

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

2.6.2. Metode *Contour Measure*

Metode Contour dalam terminology dalam model peluang kumulatif dalam Bhat et al (2000), secara jelas menggunakan elemen waktu tempuh pada komposisi indikator, dan menentukan ambang batas waktu perjalanan maksimum yang diinginkan untuk berbagai jenis kegiatan transportasi seperti : tangkapan (*catchment-area*) pekerjaan, pengunjung, pelanggan, atau jenis pekerjaan lainnya yang dipetakan sebagai sebuah peta kontur setiap node yang digunakan.



Gambar 2. 9 Contoh sebuah peta kontur perjalanan waktu antar zona

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Bagaimanapun ada 3 (tiga) kondisi persyaratan yang harus diidentifikasi terlebih dahulu, yaitu :

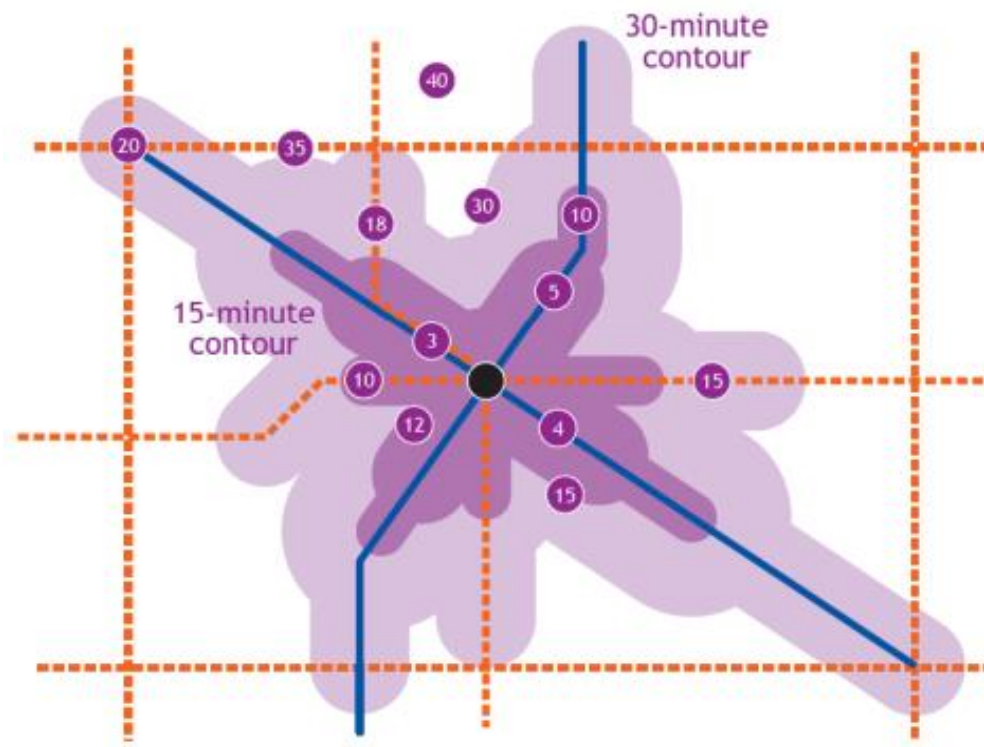
- a. Adanya banyak ragam hambatan dalam pengembangan sebuah infrastruktur transportasi umum, memberikan kesempatan isokron transportasi untuk meluas secara tidak pasti dan lambat;
- b. Adanya artikulasi yang berkesinambungan pada koeksistensi transportasi umum dan moda mobil pribadi dalam mobilitas perkotaan serta regional, yang mengharuskan para pengguna transportasi untuk mengambil sebuah akses multimoda;
- c. Peran penting akses local menuju dan dari sebuah pelayanan transportasi umum dan untuk perjalanan jarak pendek bisa menggunakan akses jalan kaki maupun sepeda sebagai pengganti perjalanan dengan menggunakan mesin bermotor.

Perhitungan dengan Contour measures cocok untuk menilai sebuah area stasiun dengan akses pejalan kaki atau sepeda, berdasarkan asumsi bahwasanya masing-masing moda memiliki akses 5 atau 10 menit.

2.6.3. Metode *Gravity Measure*

Model Gravity measures dalam kategori Bhat et al (2000), agak terkait dengan langkah-langkah potensial perhitungan aksesibilitas yang dibahas oleh Geurs and van Eck (2001), diatur untuk mengatasi kekurangan dari sebuah data mentah dan atau penggambaran kontur yang kaku dengan menggunakan peluang yang tercipta dari sebuah rangkaian perjalanan melalui jarak dan waktu tempuh. Pada umumnya hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi sebuah waktu tempuh aktual dalam setiap peluang perjalanan serta menggunakan sebuah fungsi relatif jarak sebagai proksi untuk ketidakperluan yang dialami oleh para pengguna transportasi dengan meningkatnya waktu perjalanan, biaya, atau usaha yang dikeluarkan (Geurs and van Wee, 2004). Model tersebut, bagaimanapun juga masih memperlakukan sama dan sejajar pada setiap pengguna transportasi yang berada di dalam kawasan penelitian tersebut. Dan mengabaikan variasi preferensi pribadi dalam hubungannya dengan keinginan aktivitas masyarakat (Baradaran and Ramjerdi, 2001).

Metode pengukuran Gravity dapat dilakukan pada stasiun untuk bisa menggunakan moda alternatif seperti berjalan kaki atau bersepeda, dengan pertimbangan bahwa kontur yang dihasilkan bernilai 5 atau 10 menit. Peluang terjadinya perjalanan ternilai dalam sebuah waktu perjalanan aktual dalam satuan menit dari titik awal perjalanan. Ini berarti bahwa sebuah tujuan perjalanan dapat diidentifikasi sebagai waktu tempuh aktual (seperti contoh di gambar 2.9).



Gambar 2. 10 Contoh sebuah peta kontur perjalanan waktu tempuh aktual

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

2.6.4. Metode *Competition Measure*

Salah satu dari tujuh metode pengukuran untuk menilai aksesibilitas menurut Curtis & Scheurer (2007), adalah metode *Competition Measure* yaitu metode pengukuran, dan model faktor penyeimbang terbalik yang dibahas oleh Geurs and Van Eck (2001). Kedua metode ini mempertimbangkan akan adanya faktor persaingan dalam sebuah aksesibilitas. Pada perhitungan pertama, kapasitas dari sebuah fasilitas medis misalnya menimbulkan batas maksimal dari sejumlah potensi pengguna transportasi, dan juga sejumlah besar potensi orang yang bersaing dalam sebuah lowongan pekerjaan yang terbatas yang tersedia dalam sebuah kawasan. Namun sebaliknya, persaingan juga akan terjadi dan terus bertambah antara pekerja yang mempunyai kemampuan lebih dalam menghasilkan hambatan dua arah yang terjadi pada sebuah teori aksesibilitas. Hal ini tertangkap pada model *double-constrained spatial interaction*, yang tertuang dalam Geurs and Van Wee (2004).

Efek kompetisi dalam sebuah pengukuran aksesibilitas dibahas secara lebih rinci oleh Van Wee, Hagoort, and Annema (2001). Dalam pandangan van Wee et al (2001), pengukuran kontur dan pengukuran potensi aksesibilitas menyebabkan terjadinya bias pada kegiatan yang terpusat, yaitu lokasi dengan skor aksesibilitas yang tinggi sudah tentu merupakan pusat jaringan sistem transportasi. Namun, kegiatan yang terpusat pada sebuah simpul transportasi sebenarnya memiliki nilai yang menurun dari nilai aksesibilitas yang ada.

Untuk memasukan efek kompetisi dalam sebuah pengukuran aksesibilitas, van Wee (2001) mengusulkan pengenalan dimensi tambahan, atau ekstensi kedalam sebuah indikator. Tidak hanya pada zona lokasi yang sedang dinilai jumlah waktu tempuh perjalanannya (atau faktor penghambat lainnya), masing masing zona tujuan dinilai lebih detail dari mulai kapasitas yang ada dalam memberikan pelayanan aktivitas dan aktivitas yang berdampingan dalam zona yang sama sebagai hasil yang bisa diperhitungkan dalam ukuran zona yang asli. Prosedur ini dapat diulang untuk zona tujuan, dengan menambahkan ekstensi lain, namun model ini dapat berkurang kembali dengan jarak yang lebih jauh dari lokasi awal.

Prayoga (2013) menggunakan penghitungan aksesibilitas dengan rumus :

$$(A_i) = \frac{D_{ij}}{D_j} \quad (1)$$

Dimana:

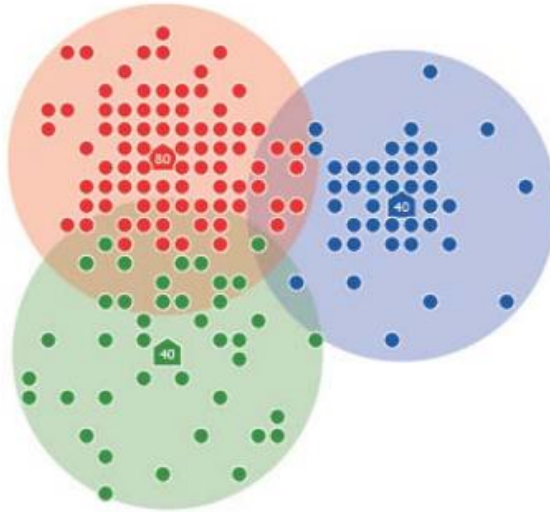
A_i = Aksesibilitas zona i ke zona lainnya d

D_{ij} = Ukuran aktivitas (jarak, waktu, biaya) pada setiap zona d .

D_j = Rata-rata ukuran seluruh aktivitas dari zona asal i ke zona tujuan d .

Terdapat pembagian skenario pada pengukuran aksesibilitas melalui metode *Competition Measures*, sebagai berikut :

a. Skenario Pertama (I)

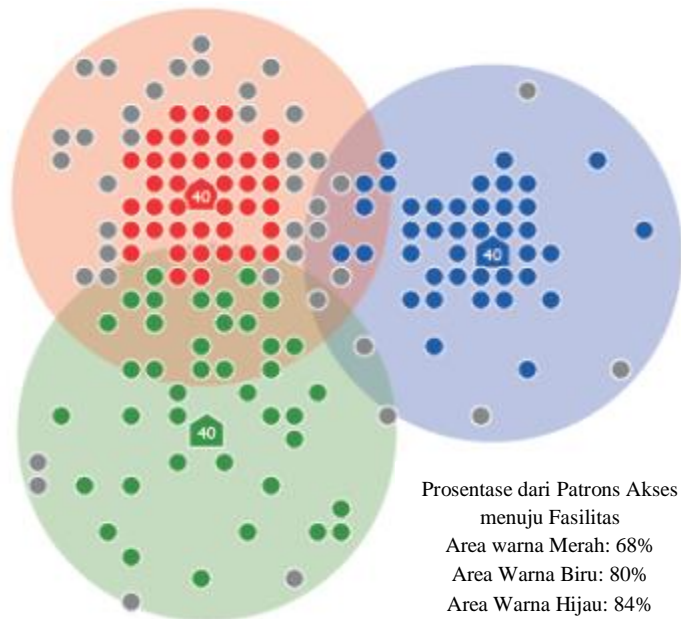


Gambar 2. 11 Gambar Skenario 1

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Gambar diatas menjelaskan mengenai skenario pertama dari penghitungan aksesibilitas menggunakan metode *Competition Measure*, dengan penjelasan bahwasanya keadaan/kondisi tersebut adalah “kondisi dasar” dimana ukuran fasilitas pelayanan dan jumlah orang yg dilayani adalah sama. Dimana kapasitas pelayanan digambarkan sebagai bentuk “rumah” dengan jangkauan pelayanan digambarkan sebagai bentuk lingkaran warna besar, adalah sesuai dengan proporsi geografis dari distribusi pelaku transportasi “patron titik kecil”.

b. Skenario Kedua (II)

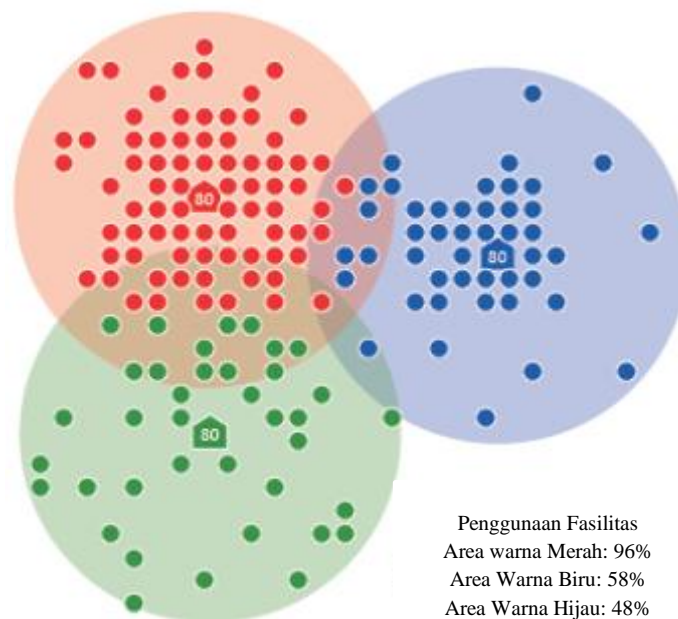


Gambar 2. 12 Gambar Skenario 2

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Gambar diatas menunjukan scenario kedua dari perhitungan aksesibilitas menggunakan metode *Competition Measure*, disebut juga dengan istilah "*Constrained Facilities*" / pembatasan fasilitas pelayanan. Dengan contoh pada 68% orang yang tinggal pada daerah cakupan lingkaran merah yang terlayani oleh cakupan manapun yang bisa melayani, sedangkan 32% sisanya tidak mendapatkan pelayanan dari fasilitas manapun.

c. Skenario Ketiga (III)

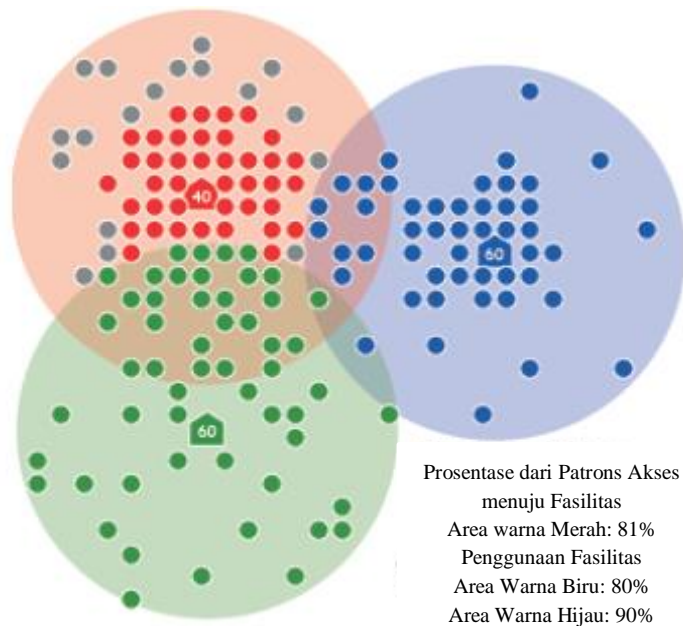


Gambar 2. 13 Gambar Skenario 3

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Gambar diatas menunjukkan scenario ketiga dari perhitungan aksesibilitas menggunakan metode *Competition Measure*, disebut juga dengan istilah "*Unconstrained Facilities*" / tidak adanya pembatasan fasilitas pelayanan. Menunjukkan distribusi dimana fasilitas dengan kapasitas yang sama bersaing untuk jumlah pengguna jasa yang terbatas. Misalnya pada area tangkapan berwarna hijau dan biru yang beroperasi / memberikan layanan tidak bisa secara maksimal kepada pengguna karena telah didominasi dan dimanfaatkan oleh area pelayanan tangkapan berwarna merah. Diasumsikan bahwasanya diagram tersebut memiliki aksesibilitas yang menurun dari pusat pelayanan ke batas setiap area tangkapan.

d. Skenario Keempat (IV)



Gambar 2. 14 Gambar Skenario 4

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Gambar diatas menunjukan scenario keempat dari perhitungan aksesibilitas menggunakan metode *Competition Measure*, disebut juga dengan istilah "*Constrained & Unconstrained Facilities*". Menunjukkan bahwasanya terdapat situasi dimana adanya ketidaksetimpangan spasial, dimana area tangkapan warna merah dibatasi, dan area tangkapan berwarna hijau dan biru tidak dibatasi fasilitasnya.

2.6.5. Metode *Time-Space Measure*

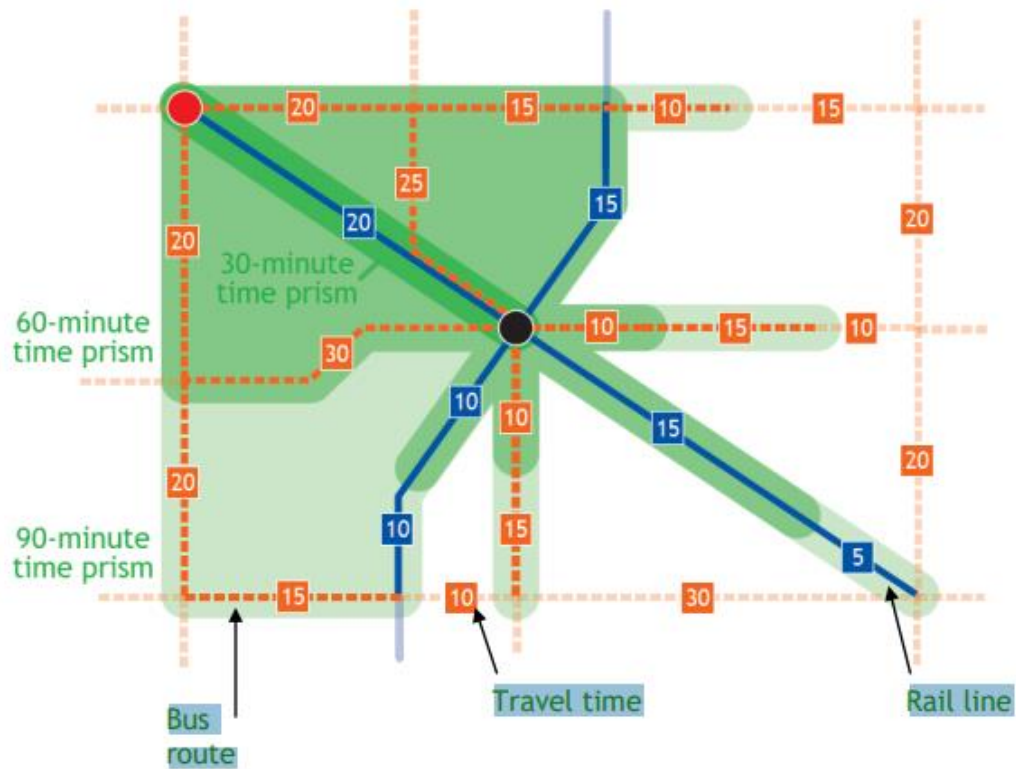
Pengukuran aksesibilitas dengan menggunakan metode ruang dan waktu, dimana telah dilakukan diskusi antara Bhat et al (2000) dengan Geurs and Van Eck (2001), dan selanjutnya telah disempurnakan menjadi pengukuran berdasarkan Geurs and van Wee (20014), memiliki fokus pada penggunaan waktu perjalanan, atau jalur ruang dan waktu, dari pengguna transportasi. Bhat et al (2000) mengidentifikasi 3 (tiga) jenis batasan waktu dalam konteks ini :

- a. Batasan kemampuan yaitu batasan jumlah perjalanan yang bisa dilakukan oleh seseorang dalam satuan waktu tertentu;

- b. Batasan yang bergandengan yaitu kebutuhan untuk bisa berada di tempat tertentu dengan waktu-waktu tertentu;
- c. Batasan otoritas yaitu batasan atas masa operasional dari sebuah kegiatan, komponen, atau infrastruktur dan layanan transportasi.

Pendekatan ini sangat cocok untuk dilakukan analisa atau uji coba dari sebuah efek pengelompokan kegiatan. Namun Bhat et al (2000) dan Geurs van Eck (2001) menunjukkan, bahwa informasi yang diperlukan untuk pendekatan ini biasanya tidak tersedia dari sebuah survey perjalanan yang standard dan karenanya sering dikumpulkan secara khusus. Ini membatasi peluang agregasi data pada area yang lebih luas dan kompatibilitas kumpulan data yang dikumpulkan dalam berbagai survey. Baradaran & Ramjerdi (2001), pesan lebih lanjut mengenai pengenalan sebuah kendala waktu itu sendiri dalam pendekatan model ini, tidak adil bagi para pengguna transportasi yang memilih perjalanan individu.

Dengan menggunakan perangkat lunak GIS yang canggih pada era akhir 1990-an, dihasilkan peta isokronik aksesibilitas angkutan umum di Kota Glasgow. Para penulis mencatat bahwasanya pemetaan isokronik belum dipraktekan secara meluas pada kala itu, meskipun banyak bukti yang bisa digunakan sebagai bahan acuan kegunaanya dalam sebuah literatur. Ini mungkin karena besarnya data yang diperlukan untuk menginput dalam sebuah perangkat lunak, yang diyakini dapat dilakukan melalui perkembangan teknologi GIS. Dalam langkah selanjutnya, ukuran peta kontur dikombinasikan dengan pendekatan batasan ruang-waktu, dan hasilnya divisualisasikan dalam sebuah peta. Peta prisma ruang-waktu, atau waktu perjalanan jalur kereta dan rute bus 26 dalam Urbanet Working Paper No 4 : Accessibility Measures Curtis & Scheurer March (2007) merepresentasikan rentang perjalanan yang dapat dicapai dalam sebuah rentang waktu yang terbatas, dengan demikian menjadi sebuah daerah yang dapat diidentifikasi secara geografis di sekitaran sebuah elemen jaringan transportasi umum yang ada.



Gambar 2. 15 Gambar Prisma Ruang-waktu

Sumber : Curtis & Scheurer, 2007

Gambar diatas merupakan bentuk pemetaan kontur ruang-waktu yang dilakukan oleh Curtis & Scheurer (2007), dimana rentang geografis yang tersedia untuk mengakses kegiatan tambahan dalam sebuah rencana perjalanan antara titik asal (merah) dan tujuan (titik hitam) dengan berbagai anggaran waktu yang disediakan yaitu 30, 60 dan 90 menit. Waktu tempuh perjalanan sebuah segmen rute per menit ditunjukkan dalam gambar kotak berwarna, dan waktu yang dialokasikan untuk melakukan sebuah akses dan perpindahan waktu transfer adalah masing masing 5 (lima) menit.

Pengukuran aksesibilitas dengan menggunakan metode ruang-waktu dapat diproyeksikan ke dalam sebuah konteks geografis, dapat digunakan secara bersamaan dengan survey lain yang diperlukan untuk menilai peluang terjadinya pelaku multi perjalanan dan pelaku perjalanan-tanpa tujuan di area stasiun.

2.6.6. Metode *Utility Measure*

Penghitungan aksesibilitas menggunakan metode pengukuran utilitas, telah diidentifikasi baik oleh Bhat et al (2000) dan van Eck (2001), dirancang untuk menangkap manfaat bagi pengguna perjalanan baik dari segi aksesibilitas maupun dari segi peluang terjadinya perjalanan. Dapat diukur dari segi finansial dalam sebuah indikator ukuran ekonomi, atau dapat dijadikan sebagai indikator umum dalam keberagaman sosial. Dapat juga diplikasikan sebagai indikator perilaku, untuk mengukur sebuah kegiatan perilaku seseorang sampai dengan sebuah kegiatan yang berkelompok. Geurs & van Eck (2001) menunjukkan adanya kelemahan dalam bukti empiris dalam hubungan antara penyedia infrastruktur pelayanan dengan aktifitas ekonomi, serta ketidakmampuan untuk menangkap efek umpan balik antara pola transportasi dan perubahan penggunaan tata guna lahan yang ada. Bhat et al (2000) menyoroti bias yang tak terhindarkan dalam mendefinisikan serangkaian pilihan yang bisa digunakan dalam sebuah kegiatan atau kesempatan pada pendekatan ini, dan sifatnya melekat. Tidak dapat diprediksi munculnya pilihan-pilihan baru dan dampaknya dalam sebuah perilaku perjalanan. Baradaran & Ramjerdi (2001) juga menyebutkan permasalahan integrasi yang dibutuhkan dalam pendekatan metode ini. Sambil mengabaikan efek yang dirasa membatasi seperti itu, inklusi mereka – mengakibatkan adanya alokasi nilai dalam penggunaan utilitas yang lebih tinggi disebabkan para pelaku perjalanan dengan pendapatan yang tinggi mulai khawatir dengan adanya persamaan kasta (Geurs & van Eck 2001).

Dimensi sosial dalam sebuah aksesibilitas ditelaah lebih dalam oleh Hine (2000), yang membuat perbedaan antara aksesibilitas langsung dan aksesibilitas tidak langsung, dengan mempertimbangkan kemampuan sebuah jaringan pribadi dan komunitas untuk bisa sebuah akses individu menjadi akses yang terbuka untuk pelayanan umum.

Yang dimaksud dengan aksesibilitas langsung adalah kemampuan seorang individu untuk merencanakan dan melakukan perjalanan dengan menggunakan transportasi umum ataupun pribadi sesuai dengan anggaran waktu dan biaya yang dimiliki. Di sisi lain, aksesibilitas tidak langsung mengacu pada sejauh mana seorang individu atau kelompok dapat mengandalkan jaringan transportasi lain untuk bisa

mengakses barang dan fasilitas atas nama mereka tergantung pada waktu dan anggaran keuangan.

Tersebut diatas terkait dengan kepadatan waktu yang secara efektif mengubah anggaran waktu perjalanan menjadi sebuah item yang fleksibel : “kepadatan dapat ditingkatkan dengan melakukan kegiatan secara bersamaan dan melakukan pembelian waktu (tidak bergerak), dengan meminta orang lain untuk melakukan sebuah pekerjaan tertentu atau dengan menggunakan teknologi dan informasi Hine (2000).

Jadi modal sosial sampai batas tertentu mampu mengimbangi kendala yang terjadi dalam sebuah sistem aksesibilitas langsung, yang diklaim oleh Hine (2000) sebagai hal yang luar biasa dan sangat signifikan dalam derajat tingkatan yang sukar diakses bagi sekelompok orang yang kurang beruntung. Geurs & van Wee (2004) lebih lanjut menunjukkan fenomena pilihan untung atau tidak menguntungkan pengguna pelayanan dalam konteks perspektif utilitas dalam sebuah aksesibilitas. Misalnya, seseorang dapat memberi nilai pada ketersediaan moda transportasi tertentu atau aktifitas tertentu meskipun mereka tidak menggunakan pelayanan tersebut secara sering, untuk memenuhi ketidak pastian (seperti “perjalanan krisis” dalam terminology Hine (2000). Demikian pula suatu nilai dapat ditempatkan pada fasilitas aksesibiiltas kelompok tertentu, misalnya orang difabel, dan bahkan mereka yang tidak termasuk dalam kelompok ini. Sebagaimana “pilihan dan motif manfaat non-pengguna jasa pelayanan dapat membentuk alasan penting dalam kesediaanya untuk membayar melalui dana umum, sehingga dapat digunakan mensubsidi layanan transportasi umum.

Pengukuran aksesibilitas dengan menggunakan metode *Utility Measures*, sangat relevan digunakan dalam memperkirakan nilai tambah yang diberikan untuk kegiatan di area stasiun dengan penambahan layanan kereta api, sebagai upaya peningkatan ekonomi, peluang akses untuk kelompok yang kurang beruntung (difabel, dll), pengurangan polusi untuk mencegah terjadinya efek rumah kaca, dan sebagainya.

2.6.7. Metode *Network Measure*

Porta, Sergio & Crucitti, Paolo & Latora, Vito. (2006) melakukan sebuah investigasi pada aksesibilitas sampai pada tingkat menganalisa keseluruhan pergerakan dalam jaringan. Menggunakan 2 (dua) pendekatan yang dibedakan, yaitu pendekatan primal dan pendekatan ganda). Setiap pendekatan didasarkan pada identifikasi node dan ujung sebagai komponen kembar dalam jaringan apapun. Dalam pendekatan primal, segmen jalan dianggap sebagai ujung dan persimpangan jalan dianggap sebagai simpul, dalam pendekatan ganda sebaliknya. Para penulis menjelaskan bahwasanya pendekatan primal dinilai ‘sederhana, representasi yang intuitif pada sebuah jaringan’ (2006a, p3) yang digunakan sebagian besar sebagai subjek pada banyak penelitian, termasuk penelitian struktur non-geografis seperti jaringan sosial. Mereka berpendapat bahwasanya pendekatan primal merupakan pendekatan yang paling cocok digunakan untuk menangkap jarak, yang dinilai mereka sebagai ‘salah satu komponen yang paling penting dalam sebuah dimensi geografi’ (2006a, p3), yang dirancang untuk menyisipkan proposi penghitungan fisik jarak, atau hambatan lain, dari sebuah jalur pelayanan. Namun yang terpenting pendekatan primal masih mengandung pengukuran masalah topologi juga, dalam hal tersebut jarak panjang perjalanan diidentifikasi sebagai jumlah sisi yang dilalui. Indikator ini menangkap karakteristik yang sangat fundamental dalam jaringan sosial, seperti yang dipopulerkan dalam karya Milgram (1963) dalam ‘enam derajat pemisahan’ antara 2 (dua) orang di Negara Amerika. Dalam kasus ini, jarak antara kedua orang pada sebuah jaringan sosial tersebut tidak dapat diekspresikan dalam bentuk yang bermakna dengan menerapkan ukuran kuantitatif panjang hubungan mereka. Namun hal tersebut dapat diukur dengan menghitung nilai antara hubungan langsung dalam rantai yang menghubungkan dua individu dalam sampel (*degree of separation*).

Pendekatan grafik ganda berasal dari metodologi sintaksis-ruang pertama yang dikembangkan oleh Hansen (1984). Motivasi disini adalah untuk mengidentifikasi tingkat kontinuitas jalan diatas banyaknya persimpangan sebagai atribut utama yang dapat terbaca dan berfungsi dalam sebuah pergerakan di dalam peta jaringan.

2.6.8. Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas

Tabel 2. 1 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
1. Metode Spatial Separation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Spatial Separation Model</i> (Bhat et al, 2000) • <i>Infrastructure Measures</i> (Geurs & van Eck, 2001) • <i>Travel Cost Approach</i> (Baradaran & Ramjerdi, 2001) 	<p>Mengukur hambatan perjalanan asal dan tujuan, atau diantara nodes.</p> <p>Langkah – langkah penghambat perjalanan yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jarak Fisik • Jarak Jaringan berdasarkan moda • Waktu perjalanan berdasarkan moda • Waktu perjalanan berdasarkan kondisi jaringan (kemacetan, bebas hambatan, dll) • Biaya perjalanan • Kualitas pelayanan 	<p>Pada umumnya data yang dibutuhkan mudah tersedia dari materi pemetaan dan sumber publik lainnya</p> <p>Tidak ada pertimbangan pola penggunaan lahan dan peluang distribusi spasial</p>

Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas (lanjutan)

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
2. Metode Contour Measure	<i>Contour Measure</i> (Geurs & van Eck, 2001) <i>Cumulative Opportunity Model</i> (Bhat et al, 2000)	Menentukan <i>catchment area</i> dengan menggambar satu atau lebih peta kontur waktu perjalanan sekitar node, dan mengukur jumlah peluang setiap kontur, misalkan pekerjaan, karyawan, pelanggan, dsb.	Menggabungkan penggunaan lahan dan membatasi infrastruktur dengan menggunakan waktu tempuh sebagai indikator hambatan Definisi kontur waktu tempuh mungkin secara sepihak tidak membedakan antara aktivitas kegiatan dan tujuan perjalanan Metodologi tidak dapat menangkap variasi yang ada dari sebuah aksesibilitas diantara kegiatan pada kontur yang sama

Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas (lanjutan)

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
3. Metode Gravity Measure	<i>Gravity Model</i> (Bhat et al, 2000) <i>Potential Accessibility Measure</i> (Geurs & van Eck, 2001)	Mendefinisikan <i>catchment area</i> dengan mengukur hambatan perjalanan pada skala yang berkelanjutan	Representasi lebih akurat dari hambatan perjalanan daripada metode <i>contour measure</i> , tetapi cenderung kurang terbaca Tidak membedakan antara tujuan perjalanan dengan perjalanan tiap individu
4. Metode Competition Measure	<i>Competition Measures</i> (van Wee, 2001) Van Wee, Hagoort, and Annema (2001) <i>Inverse Balancing Factor Model</i> (Geurs & van Eck, 2001)	Menggabungkan kendala pada kapasitas sebuah kegiatan dan pengguna pelayanan menjadi ukuran aksesibilitas Dapat menggunakan salah satu dari tiga model tersebut	Menyediakan perspektif regional tentang aksesibilitas

Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas (lanjutan)

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
5. Metode Time-space Measure	<i>Time-Space Measures</i> (Bhat et al, 2000) <i>Person-Based Measures</i> (Geurs & van Wee, 2004)	Mengukur peluang perjalanan dalam kendala waktu yang telah ditentukan sebelumnya	Sangat cocok untuk memeriksa <i>trip chaining</i> dan pengelompokan kegiatan secara spasial Biasanya membutuhkan survey pengguna khusus. Membatasi rentang geografi dan kompatibilitas data

Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas (lanjutan)

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
6. Metode Utility Measure	<p><i>Utility Measure</i> (Bhat et al, 2000; Geurs & van Eck, 2001)</p> <p><i>Utility Surplus Approach</i> (Baradaran & Ramjerdi, 2001)</p>	<p>Mengukur manfaat aksesibilitas untuk individu atau masyarakat.</p> <p>Indikator dapat berupa : Utilitas ekonomi Manfaat sosial dan lingkungan (misalnya inklusi sosial, efek rumah kaca, dsb) Motivasi perjalanan tiap individu (berdasarkan aktivitas atau tujuan perjalanan) Pilihan dan keuntungan bukan-pengguna dari infrastruktur transportasi</p>	<p>Hubungan empiris antara penyedia infrastruktur dan ekonomi yang kinerjanya renggang dan diperebutkan</p> <p>Indikator dapat menganalisis motivasi perjalanan eksisting, tetapi tidak bisa mengantisipasi efek umpan balik antara pola perjalanan dan penggunaan tata guna lahan atau pola perilaku pengguna transportasi</p>

Tabel 2.2 Tabel Rangkuman Metode Pengukuran Aksesibilitas (lanjutan)

	Kategori Metodologi	Pendekatan / Pengukuran	Kekuatan dan kelemahan
7. Metode Network Measure	<i>Network Measures : Multiple Centrality Assessment</i> (port et al 2006a, 2006b)	<p>Mengukur sentralitas secara menyeluruh melalui sistem jaringan.</p> <p>Jaringan dapat direpresentasikan sebagai :</p> <p>Pendekatan Primal (network dipahami sebagai persimpangan yang terhubung dengan masing-masing segmen rute)</p> <p>Pendekatan ganda (network dipahami sebagai rute yang dihubungkan oleh persimpangan)</p>	<p>Lebih intuitif dan memungkinkan untuk mengukur penggabungan hambatan perjalanan dalam utilitas network</p> <p>Jelas menangkap bentuk topologi jaringan, dan dapat digunakan untuk menilai keterkaitan spasialnya</p>

2.7. Pengklasifikasian ARIA (*Accessability/Remoteness Index of Australia*)

Tabel *Accessability/Remoteness Index of Australia* (ARIA) merupakan hasil analisis aksesibilitas suatu wilayah dengan menggunakan pendekatan geografis yang dilakukan oleh pemerintah Australia pada fasilitas kesehatan. Tabel ARIA ini memiliki skala penilaian dengan jangkauan (*range*) mulai dari 0, yaitu daerah dengan aksesibilitas tinggi, sampai dengan 15, yaitu daerah dengan tingkat aksesibilitas yang sangat buruk. Penilaian ini didasarkan pada pengukuran jarak jalan dari wilayah-wilayah di Australia menuju lima kota besar yang diklasifikasikan berdasarkan jumlah penduduknya (Sagala, 2017).

Klasifikasi kota sebagai acuan analisis aksesibilitas dibagi menjadi lima kategori berdasarkan pada jumlah populasinya. Pembagian klasifikasi kota untuk dijadikan kota tujuan dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 2. 2 Tabel Klasifikasi Indeks Daerah

Sumber : (Sagala, 2017)

Indeks ARIA	Klasifikasi Daerah
0 – 0,2	Aksesibilitas Bagus
0,21 – 2,4	Aksesibilitas Sedang
2,41 – 5,92	Aksesibilitas Buruk
5,93 – 10,53	Aksesibilitas Sangat Buruk
10,54 - 15	Hampir Tidak Terakses

2.8. Menentukan Banyaknya Kelas Interval

Nilai atau skor perolehan dari setiap variabel dideskripsikan dalam tabel distribusi frekuensi. Pembuatan tabel ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Menentukan rentang nilai ($N_{maks} - N_{min}$);
2. Menentukan banyak kelas interval dengan rumus :

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (2)$$

Dimana :

n = banyaknya objek penelitian

Penentuan kelas interval mengacu pada kurva normal dan mengikuti aturan Sturges (Sudjana, 1996)

2.9. Analisa Regresi

Regresi merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar variable. Analisis regresi lebih akurat dalam analisis korelasi karena tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya dapat ditentukan. Pada analisis regresi, peramalan atau perkiraan nilai variabel terikat pada nilai variabel bebas lebih akurat. Dalam analisis regresi, variabel terikat biasanya diberi notasi Y dan variabel bebas biasanya diberi notasi X.

Dalam bidang statistik, bentuk hubungan atau model persamaan regresi dibedakan menjadi 2 yaitu regresi linier dan regresi non linier (Prastyanto, 2018). Hasil regresi dikatakan linier apabila hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat mempunyai bentuk mendekati garis lurus. Sedangkan regresi dikatakan non linier apabila hasil regresi tidak menunjukkan pola mendekati garis lurus.

Regresi linier terdiri dari regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier sederhana adalah hubungan antara satu variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Sedangkan regresi linear berganda adalah hubungan antara dua atau lebih variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Berikut ditampilkan model persamaan kedua regresi linier tersebut:

- Regresi linier sederhana » $Y = a + bX$
- Regresi linear berganda » $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \dots + b_nX_n$

Keterangan:

Y : variabel terikat
 X : variabel bebas
 a, b : koefisien regresi

Regresi non linier pada umumnya disajikan dalam model regresi parabolic(kuadratik), kubik, polinomial, eksponensial, pangkat (power), logaritmik dan model lainnya. Model persamaan regresi non linier tersebut adalah:

- Regresi parabolik » $Y = a + bX + cX^2$
- Regresi kubik » $Y = a + bX + cX^2 + dX^3$
- Regresi polinomial » $Y = a + bX + cX^2 + dX^3 + \dots$
- Regresi eksponensial » $Y = a e^{bX}$
- Regresi pangkat » $Y = a X^b$
- Regresi logaritmik » $Y = a + b \ln(X)$

Keterangan:

Y : variabel terikat
 X : variabel bebas
 a, b : koefisien regresi

Untuk menilai seberapa besar pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) adalah dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2). Hasil model akan

semakin baik apabila nilai R^2 mendekati 1 dan sebaliknya, model semakin jelek apabila nilai R^2 mendekati 0.

2.10. Penghitungan Nilai Waktu Metode Pendapatan (*Income Approach*)

Menurut Huq M (2010) yang dikutip bahwa nilai waktu perjalanan merupakan jumlah uang yang disiapkan ssorang untuk dibelanjakan agar menghemat satu unit waktu. Menurut Sugiyanto (2012), beberapa metode yang digunakan untuk menghitung nilai waktu perjalanan adalah metode pendapatan (*income approach*), metode aset perumahan (*housing price approach*), metode pilihan moda (*mode choice approach*), metode pilihan kecepatan optimum (*running speed choice approach*).

Metode pendapatan (*Income Approach*), merupakan metode penghitungan nilai waktu yang tergolong sederhana, karena hanya mempunyai dua faktor, yaitu Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) per orang dan jumlah waktu kerja dalam setahun per orang dengan diasumsikan bahwa waktu itulah yang menghasilkan PDRB. Rumus dari metode ini dapat dilihat sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{PDRB/Orang}{Waktu Kerja Tahunan} \quad (3)$$

Dimana :

λ = Nilai Waktu Perjalanan;

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

2.11. Sistem Informasi Geografis

Adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja computer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi, dan menganalisa data serta memberi uraian (Aronoff, 1989).

Sistem informasi Geografis sebagai sistem computer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak computer yang berfungsi untuk akusisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen

dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta Analisa data (Bernhardsen, 2002).

Sistem informasi Geografis adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi- deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. Sistem informasi geografi yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan, yaitu data spasial perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi (Gistut, 1994).

GIS (Geographic Information Sistem) adalah sistem yang bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi (Ilham.R, Soetedjo.A & Faisol.A, 2011). Sistem ini mampu untuk mengolah data dan melakukan operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Aplikasi GIS ini menjadi beragam jenis aplikasinya. Selain jumlah aplikasinya yang juga bertambah, kedepannya pengembangan aplikasi ini merambah ke aplikasi berbasis jaringan yang dikenal dengan web GIS. Ini dikarenakan lingkungan jaringan merupakan tempat subur berkembangnya geoinformasi. Contohnya adalah peta sebuah kota secara online yang tidak mengenal batas geografi penggunaannya.

Tujuan pokok dari pemanfaatan GIS adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam GIS adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 1993). Data-data yang diolah dalam GIS pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial.

Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (polygon). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sampel dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan,

kontus dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya. Struktur data spasial dibagi dua yaitu model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (polygon) Barus, B dan U. S. Wiradisastra (2000). Bentuk produk suatu GIS dapat bervariasi baik dalam hal kualitas, keakuratan dan kemudahan pemakainya. Hasil ini dapat dibuat dalam bentuk peta-peta, tabel angka-angka: teks di atas kertas atau media lain (hard copy), atau dalam cetak lunak (seperti file elektronik).

Sarana utama untuk penanganan data spasial adalah GIS. GIS didesain untuk menerima data spasial dalam jumlah besar dari berbagai sumber dan mengintergrasikannya menjadi sebuah informasi, salah satu jenis data ini adalah data penginderaan jauh. Penginderaan jauh mempunyai kemampuan menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam jumlah besar. Barus, B dan U. S. Wiradisastra (2000) mengatakan bahwa GIS akan memberi nilai tambah pada kemampuan penginderaan jauh dalam menghasilkan data spasial yang besar dimana pemanfaatan data penginderaan jauh tersebut tergantung pada cara penanganan dan pengolahan data yang akan mengubahnya menjadi informasi yang berguna.

2.12. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan. Mengenai sub bahasan dalam penelitian ini yang berkaitan dengan aksesibilitas, variabel yang mempengaruhinya, dan penumpang atau pengguna jasa yang pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti sebelumnya, baik dalam rangka penyusunan tesis maupun jurnal pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Tabel Penelitian Terdahulu Tentang Aksesibilitas

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
1	Analisis Aksesibilitas Penumpang Angkutan Umum Menuju Pusat Kota Denpasar di Provinsi Bali	Suthanaya, P. A.	2009	Menganalisa aksesibilitas dari angkutan penumpang umum dan melakukan identifikasi zona dengan tingkat aksesibilitas rendah di Kota Denpasar	Metode <i>Contour Measure</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didapatkan 17 zona dengan kategori tingkat aksesibilitas tinggi, 11 zona dengan tingkat sedang, dan 15 zona dengan tingkat rendah; 2. Faktor yang mempengaruhi rendahnya tingkat aksesibilitas pada 15 zona tersebut adalah waktu tempuh berjalan kaki yang tinggi, waktu tunggu angkutan umum yang tinggi, dan waktu perjalanan yang lama dengan menggunakan angkutan umum.

Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu Tentang Aksesibilitas (lanjutan)

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
2	Aksesibilitas Menuju Fasilitas Kesehatan Di Kota Bandung	Hadi, P. L., Joewono, T. B. and Santosa, W.	2013	Menganalisis aksesibilitas menuju lokasi pelayanan kesehatan di Kota Bandung berdasarkan kelasnya dan membandingkan aksesibilitas untuk fasilitas kesehatan yang berbeda	Metode ARIA (<i>Accesibility or Remoteness Index of Australia</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didapatkan peta aksesibilitas menuju rumah sakit dengan menggunakan aplikasi arcGis; 2. Didapatkan hasil bahwa Rumah Sakit D memiliki perbandingan antara jarak sentroid terjauh dengan rata – rata jarak sentroid yang paling kecil dibandingkan dengan kelas rumah sakit lainnya, sehingga rumah sakit kelas D memiliki tingkat ketersebaran yang paling baik di Kota Bandung
3	Pengembangan Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta Berbasis Transit Dengan Pendekatan Aksesibilitas	Raniasta, Y. S, Ikaputra and Widyastuti, D. T.	2016	Menganalisa tingkat kemudahan pencapaian penumpang kereta api lokal dari Stasiun Tugu ke titik-titik aktivitas yang menjadi tarikan pergerakan pada kawasan, dengan menggunakan moda berjalan kaki dan becak	Metode <i>Spatial Separation Measure</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan 12 titik tarikan kawasan dengan tingkat aksesibilitas baik untuk pejalan kaki serta becak; 2. Ditemukannya intervensi (penghalang) berupa parker kendaraan bermotor on street dan penggunaan trotoar oleh pedagang kaki lima; 3. Ketidaktersediaannya jalur penyeberangan jalan dan pangkalan bagi para operator becak.

Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu Tentang Aksesibilitas (lanjutan)

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
4	Tingkat Aksesibilitas Sekolah Menengah Atas Terkait Penerapan Rayonisasi Sekolah Di Kota Bandung	Hadi, P. L.	2016	Menganalisa aksesibilitas sekolah SMA di Kota Bandung mengetahui karakteristik perjalanan siswa SMA di Kota Bandung yang telah menggunakan system Rayonisasi	Metode <i>Purposive Sampling</i> serta Metode ARIA (<i>Accessibility or Remoteness Index of Australia</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didapatkan hasil bahwa sekolah dengan passing grade tertinggi memiliki rata-rata biaya moda yang lebih tinggi; 2. Didapatkan besaran catchment area untuk sekolah dengan passing grade tertinggi lebih besar dibandingkan dengan catchment area sekolah dengan passing grade terendah.
5	Pemodelan Bangkitan dan Aksesibilitas Transportasi di Kawasan Perumnas Made Lamongan	Bakhtiyar, A., Zulkifli, L.	2016	Menganalisa tingkat kemudahan masyarakat lamongan terhadap Perumnas Made Lamongan	Metode Kualitatif interview pada satuan rumah tangga dengan system sampel acak (<i>stratified random sampling</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Didapatkan model untuk trips generation dan aksesibilitas transportasi dengan menggunakan analisis regresi sederhana; 2. Nilai tingkat kemudahan melaksanakan aktivitas transportasi sebesar 2,98, yang termasuk kategori (mudah sedang) yang memiliki pengaruh terhadap nilai jual rumah

Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu Tentang Aksesibilitas (lanjutan)

No	Judul	Penulis	Tahun	Tujuan	Metodologi	Hasil
6	Analisis Penggunaan Moda Akses Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang	Ahyudanari,E., Iryanto, A. Y.	2017	Mengetahui pemilihan moda transportasi untuk akses jalan di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani	Menggunakan Analisa Regresi Logit Binomial, Teknik Survey <i>Revealed Preference</i>	1. Didapatkan $R^2 = 0.9951$ dengan atribut selisih jarak perjalanan berdasarkan waktu yang digunakan permodelan probabilitas pemilihan moda; 2. Didapatkan hasil 33% memilih kendaraan pribadi dan 67% menggunakan angkutan umum.
7	Evaluasi Penentuan Lokasi Bandara Berdasarkan Aksesibilitas Darat dan Udara Pada <i>Multiple Airport Regions</i> Di Provinsi Jawa Timur	Ahyudanari,E., Nugraha, B. N.	2019	Menganalisa serta mengevaluasi penempatan lokasi bandara dengan meninjau peran aksesibilitas darat dan udara	Metode perhitungan aksesibilitas dengan <i>Catchment Area</i>	1. Didapatkan persaingan antara Bandara Internasional Banyuwangi dengan Bandara Notohadinegoro untuk tujuan Surabaya; 2. Pembangunan Bandar udara rencana berpotensi meningkatkan aksesibilitas secara regional dengan ditunjukan peningkatan nilai aksesibilitas dari 27.782,42 menjadi 33.276,51

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

BAB III

METODOLOGI

3.1 Umum

Kota Bekasi merupakan salah satu Kota Metropolitan yang ada di Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas wilayah 210, 49 Km² yang terbagi dalam 12 kecamatan dengan jumlah penduduk sebesar $\pm 2.932.000$ jiwa. Dan memiliki 3 sistem transportasi massal yang telah dibangun, yaitu Kereta Rel Listrik sebagai pemadu moda rel berbasis listrik, *Bus Rapid Transit* TransJakarta sebagai pemadu moda bus, dan *Light Rail Transit* sebagai pemadu moda rel elevated.

Dalam penelitian ini penulis mengukur nilai aksesibilitas pada Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun Komuter Kota Bekasi. Pengumpulan data yang dibutuhkan meliputi data primer dan data sekunder. Data sekunder didapatkan dengan mereferensi pada penelitian hasil studi terdahulu serta peraturan kebijakan yang telah dilegitimasi oleh instansi terkait. Data primer didapatkan dengan cara melakukan survey pengamatan secara langsung di lapangan, yang pada tahap selanjutnya akan dilakukan tahap analisa olah data untuk mendapatkan nilai indeks aksesibilitas pada Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL di Kota Bekasi.

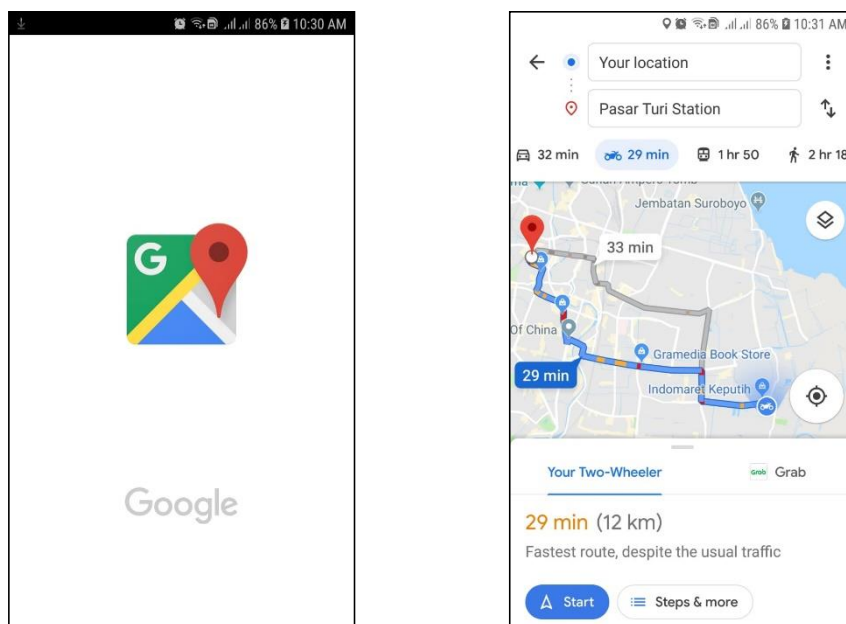
3.2 Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder

Pada penelitian ini, pengambilan data primer untuk melakukan analisa penghitungan aksesibilitiitas dilakukan pengamatan lapangan secara langsung di lapangan untuk mengetahui letak geografis pada area Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL sebagai pengamatan awal. Adapun pengamatan untuk mengetahui nilai waktu tempuh perjalanan, akan dilakukan dengan membandingkan mobil pribadi, dan mobil angkutan umum.

Untuk mengetahui waktu perjalanan aktual serta jarak aktual antar zona, digunakan bantuan program lunak bersistem android berupa aplikasi berbantu Google Map, untuk penghitungan melalui citra satelit pada moda pejalan kaki, mobil pribadi, dan angkutan umum. Titik awal adalah pada pusat area kawasan stasiun LRT, pusat area kawasan BRT, dan pusat area kawasan KRL yang

kemudian dilakukan pencatatan secara digital untuk waktu tempuh perjalanan aktual.

Google Map merupakan sebuah peranti lunak navigasi gratis untuk perangkat telepon genggam dan tablet personal computer yang memiliki fitur GPS. Piranti tersebut dapat memberikan informasi dan peta berdasarkan masukan komunitas pemakainya. Google Map memberikan layanan citra satelit, peta jalan, panorama 360, kondisi lalu lintasm dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda, atau angkutan umum.

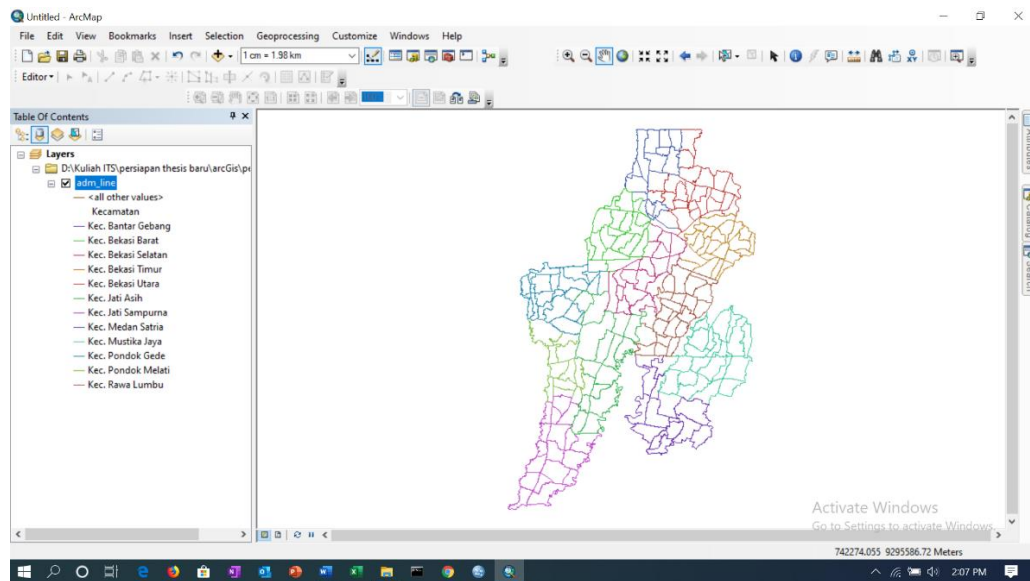


Gambar 3. 1 Tampilan muka program lunak google map

Sumber : GoogleMapApps

3.3 Tahapan Penelitian

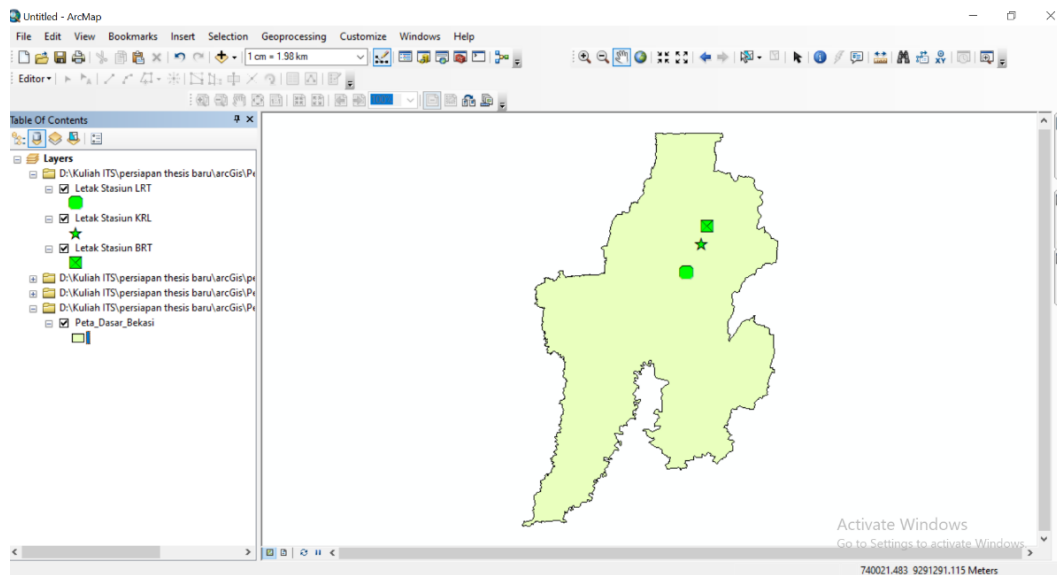
Dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis, langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan digitasi peta dasar yang diperoleh dari Dinas Tata Ruang dan Wilayah Kota Bekasi, sebagai peta raster utama yang kemudian dijadikan file dengan format *shapefile* (.shp). Gambar 1.6 menunjukkan peta dasar Kota Bekasi yang akan digunakan untuk digitasi. dan gambar 3.2 adalah hasil pendigitasian dengan format *shapefile* (.shp).



Gambar 3. 2 Peta Dasar Hasil Digitasi

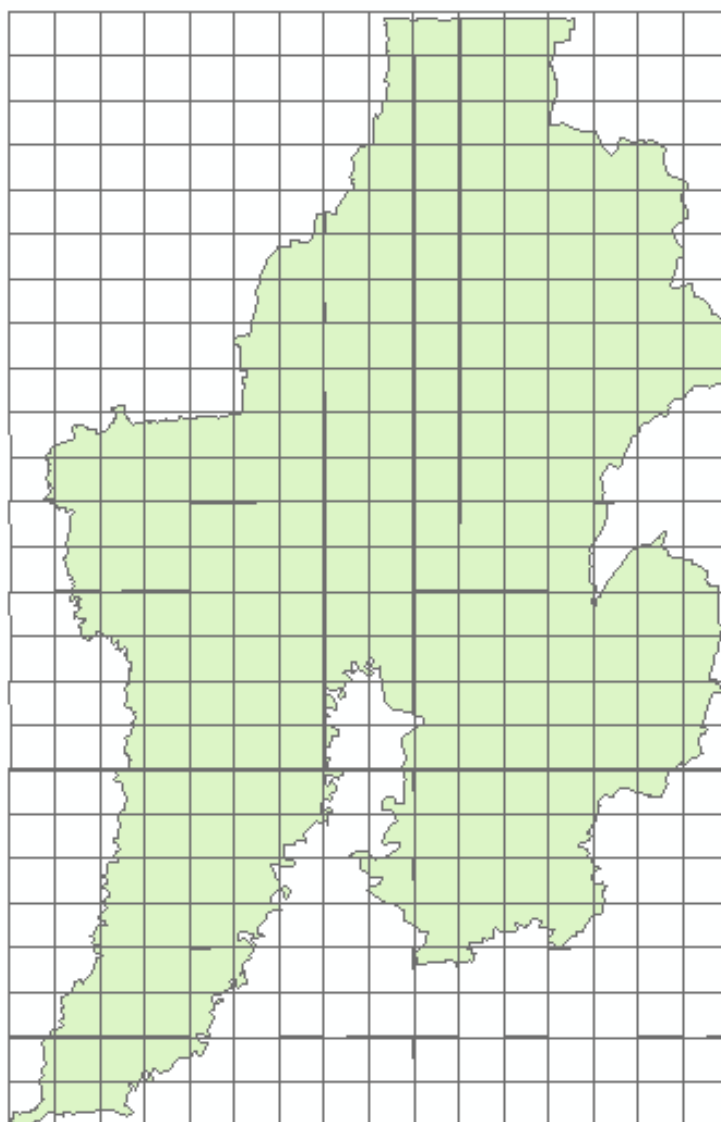
Peta dasar yang digunakan adalah peta dasar tahun 2014 yang didapat dari Dinas Tata Ruang dan Wilayah Kota Bekasi. Proses digitasi dilakukan untuk mendefinisikan batas wilayah administrasi, grid, sentroid, dan lokasi masing masing stasiun. Digitasi peta raster dilakukan dengan mengacu pada system koordinat *World Geometric System* (WGS) 1984, dengan kode UTM 48S. Dengan menggunakan kode tersebut dalam pembuatan peta pada ArcGis, maka koordinat yang terletak pada peta adalah koordinat aktual pada dunia nyata.

Proses digitasi batas wilayah dilakukan dengan menambahkan polygon pada setiap batas wilayah di Kota Bekasi. Setelah dilakukan digitasi batas wilayah maka perlu dilakukan digitasi lokasi stasiun KRL, stasiun LRT, dan stasiun BRT Kota Bekasi. Pendefinisian letak wilayah masing masing stasiun didapatkan dengan pengukuran lapangan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) sehingga didapatkan koordinat tepat sesuai dengan lokasi nyata di lapangan. Hasil dari digitasi lokasi masing masing stasiun dapat dilihat pada gambar 3.3



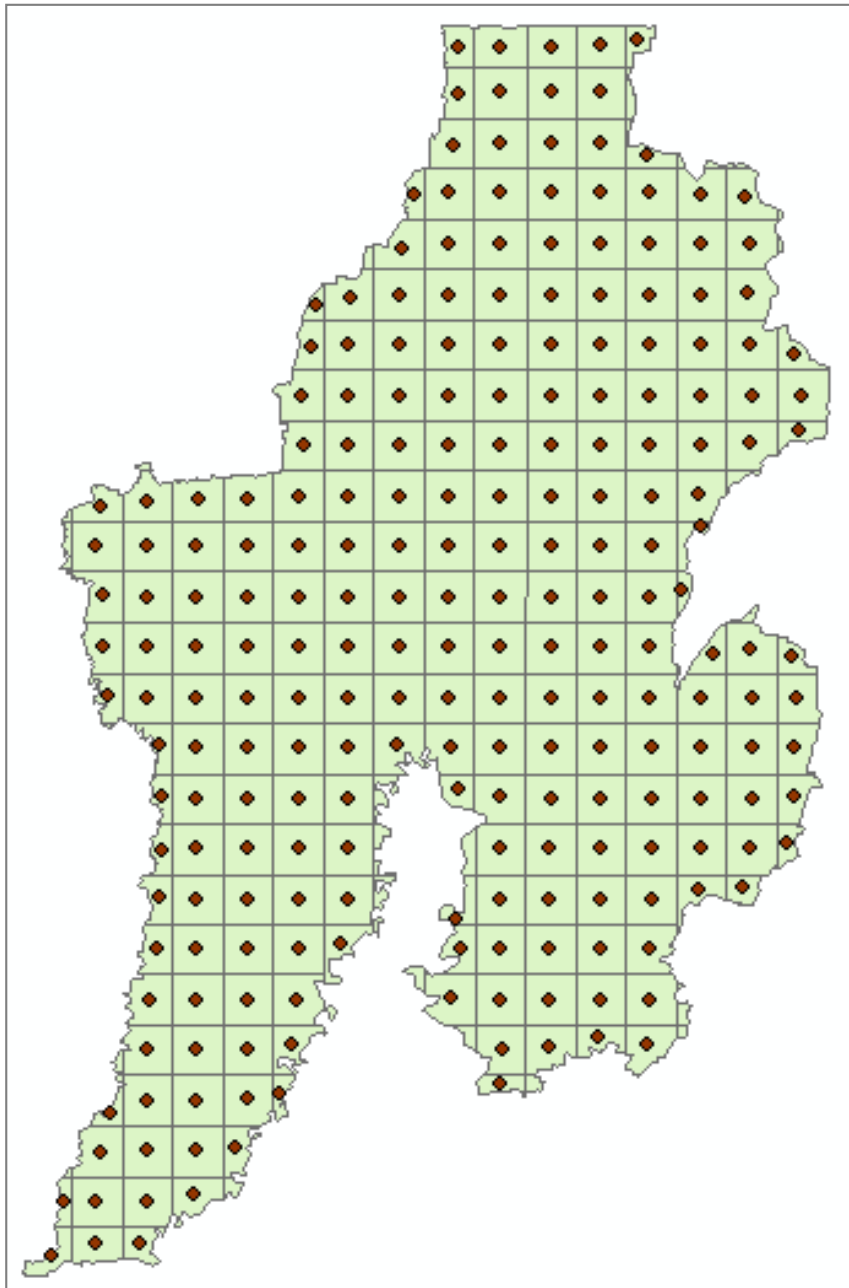
Gambar 3. 3 Peta Lokasi Stasiun KRL Stasiun LRT, dan Stasiun BRT Kota Bekasi

Setelah dilakukan pendigitasian lokasi masing masing stasiun, kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan partisi wilayah dan pendigitasian sentroid. Partisi wilayah ini dilakukan dengan menambahkan pembagian wilayah menjadi per satu kilometer persegi. Pembagian wilayah dilakukan dengan menambahkan grid pada peta, sehingga peta wilayah tersebut terbagi menjadi bagian-bagian kecil seluas satu kilometer persegi. Selain sebagai pembatas wilayah, pembagian ini juga berfungsi sebagai penentu indeks koordinat peta digital Kota Bekasi. Hasil dari pembagian grid tersebut selanjutnya dapat ditentukan sentroid masing-masing wilayah sebagai titik acuan dalam menentukan koordinat lokasi nyata dilakukannya perhitungan jarak aktual, waktu tempuh aktual, dan biaya menuju masing-masing stasiun. Gambar 3.4 menunjukkan pembagian wilayah dan titik sentroid tersebut.



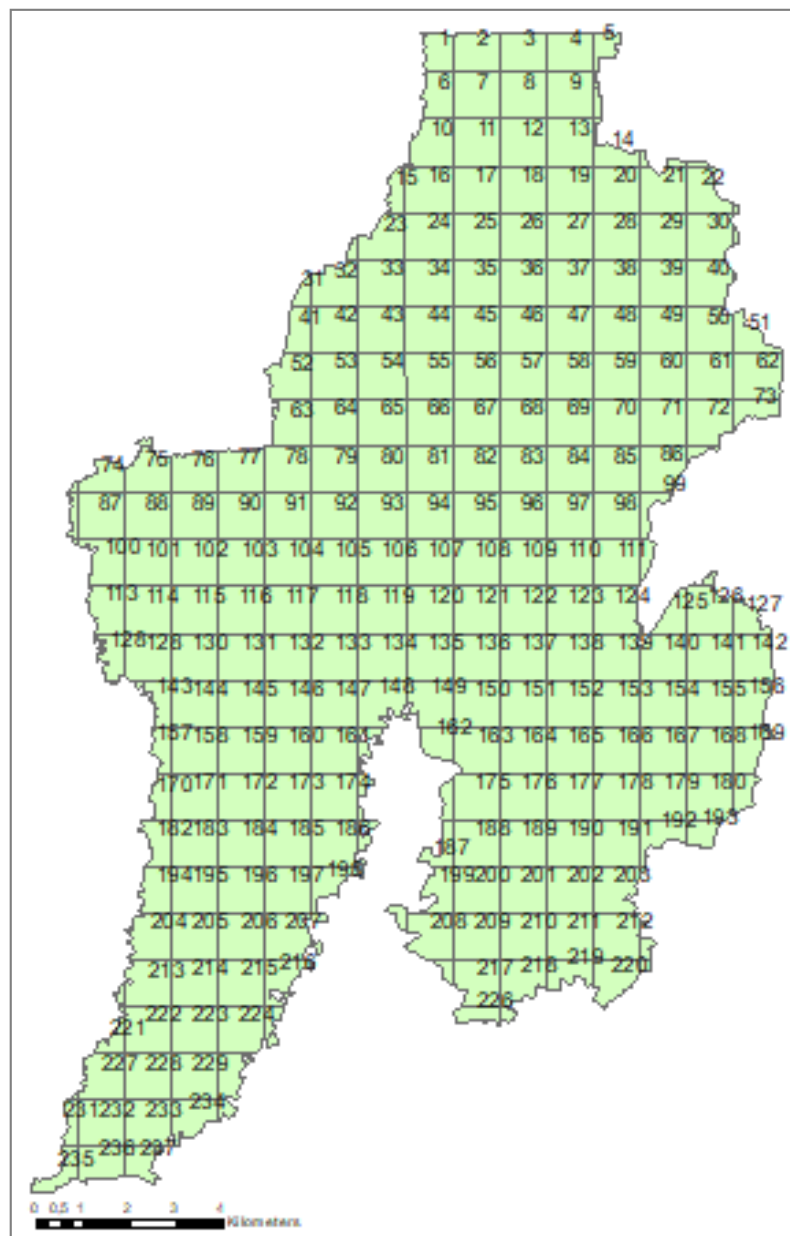
Gambar 3. 4 Peta Pembagian Wilayah Kota Bekasi

Gambar 3.4 merupakan hasil pemetaan sudah terbagi per satu kilometer persegi, dan didapatkan sejumlah 400 (empat ratus) wilayah terbagi. Dengan menggunakan fitur *centroid inside* (memunculkan *centroid*) secara otomatis pada sebuah wilayah terbagi pada program arcGis, sehingga wilayah diluar Kota Bekasi akan terbuang dan tidak ditampilkan. Didapatkan hasil seperti pada Gambar 3.5 berikut :



Gambar 3. 5 Peta *Centroid* Kota Bekasi

Hasil dari pembagian wilayah menurut grid, didapatkan sejumlah 237 (dua ratus tiga puluh tujuh) buah *centroid*. Dari sejumlah 237 237 (dua ratus tiga puluh tujuh) *centroid* tersebut, kemudian dilakukan penomoran terhadap *centroid* tersebut dimulai dari pojok kiri paling atas pada gambar sebagai *centroid* nomor satu dan berakhir pada pojok bawah sebelah kiri pada peta sebagai *centroid* bernomor 237. Hasil penomoran *centroid* dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut :



Gambar 3. 6 Peta Hasil Penomoran *Centroid*

Setelah mendapatkan *centroid* tersebut, maka bisa diperoleh titik koordinat nyata dengan melakukan konversi data koordinat X dan Y pada arcGis ke tabel excel. Sehingga dari konversi keseluruhan koordinat tersebut diperoleh lokasi nyata yang berguna sebagai validasi bentuk pemetaan dan selanjutnya dilakukan pengambilan data secara manual melalui program bantu Google Map dengan titik awal koordinat hasil konversi menuju masing-masing stasiun. Adapun alamat nyata hasil konversi disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Hasil Konversi Koordinat

<i>Centroid</i> Nomor	<i>Koordinat Centroid</i>	<i>Alamat Lokasi</i>
1	-6.17629989043, 106.975611655	Jalan Harapan Indah Boulevard
2	-6.17636158535, 106.983035059	Jl. Dahlia Indah Utara Blok Jd No.7, RT.1/RW.17, Pejuang, Kecamatan Medan Satria, Kota Bks, Jawa Barat 17131
128	-6.29302725264, 106.913110092	Jl. Melati Raya, RT.001/RW.020, Jatirahayu, Kec. Pd. Melati, Kota Bks, Jawa Barat 17414
129	-6.29337193364, 106.919969347	Jl. H. Harun 16-17, RT.009/RW.010, Jatirahayu, Kec. Pd. Melati, Kota Bks, Jawa Barat 17414
236	-6.39137069346, 106.911161547	Jl. Lakewood 5 18-8, RT.009/RW.014, Jatikarya, Kec. Jatisampurna, Kota Bks, Jawa Barat 17435
237	-6.3911790191, 106.919039153	Jl. Pulo No.22, RT.001/RW.009, Jatikarya, Kec. Jatisampurna, Kota Bks, Jawa Barat 17435

3.4 Pengukuran Aksesibilitas

Dalam mengukur aksesibilitas area kawasan Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL, digunakan metode *competition measure* pada penelitian ini. Adapun pilihan penggunaan metode *competition measure* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat perspektif regional tentang aksesibilitas;
- b. Kawasan area Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL di Bekasi Barat berada dalam zona yang sangat berdekatan;
- c. Adanya faktor persaingan para pengguna Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL yang menuju kawasan DKI Jakarta, karena masing masing moda yang melayani para pengguna transportasi memiliki karakteristik masing-masing dengan tujuan yang tidak dapat dilakukan sorotan lebih lanjut tentang hal tersebut;

Langkah awal yang dilakukan dalam melakukan pengukuran aksesibilitas adalah melalui sistem zonasi *centroid*, selanjutnya dilakukan pengamatan secara langsung untuk menentukan jarak aktual, waktu tempuh aktual, dan biaya, dari masing-masing *centroid* menuju ke masing-masing stasiun dalam kurun 7 (tujuh) hari.

Kemudian dilakukan penghitungan dengan menggunakan rumus dari GISCA (2001), untuk menghitung aksesibilitas pada Stasiun LRT, Stasiun BRT, dan Stasiun KRL di Bekasi. Kemudian setelah selesai didapatkan nilai aksesibilitas masing-masing *centroid* menuju ke masing-masing stasiun, maka diklasifikasikan berdasarkan indeks ARIA (*Accessibility/Remoteness Index of Australia*).

3.5 Menentukan persamaan untuk memprediksi nilai aksesibilitas baru

Pada penelitian ini, digunakan empat variabel untuk memprediksi nilai satu variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah waktu tempuh perjalanan, jarak tempuh perjalanan, biaya, dan jumlah angkutan umum yang digunakan untuk menuju ke masing – masing stasiun. Untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat, digunakan uji t dan uji F. setelah diketahui hubungan pada masing – masing variabel bebas terhadap variabel terikat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data menggunakan metode analisa regresi berganda (*multiregresi*).

Uji t digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Dasar pengambilan keputusan pada uji t adalah :

1. Jika nilai sig < 0.05 atau t hitung > t tabel, maka terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y;
2. Jika nilai sig > 0.05 atau t hitung < t tabel, maka tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh simultan (bersama-sama) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) maka digunakan uji F. Dasar pengambilan keputusan uji F adalah:

1. Jika nilai sig < 0.05 atau F hitung > F tabel, maka terdapat pengaruh variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y;
2. Jika nilai sig > 0.05 atau F hitung < F tabel, maka tidak terdapat pengaruh variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y

Langkah selanjutnya untuk memprediksi nilai aksesibilitas, digunakan metode analisis statistik regresi berganda. Pada penelitian ini digunakan empat variabel bebas yaitu waktu tempuh perjalanan (X1), jarak tempuh perjalanan (X2), biaya (X3), dan jumlah angkutan umum yang digunakan untuk mencapai stasiun terdekat (X4). Model persamaan regresi pada penelitian ini adalah :

$$Y = C + aX1 + bX2 + cX3 + dX4$$

Keterangan :

Y = Nilai aksesibilitas;

a,b,c,d = Koefisien;

X1 = Waktu tempuh perjalanan'

X2 = Jarak tempuh perjalanan;

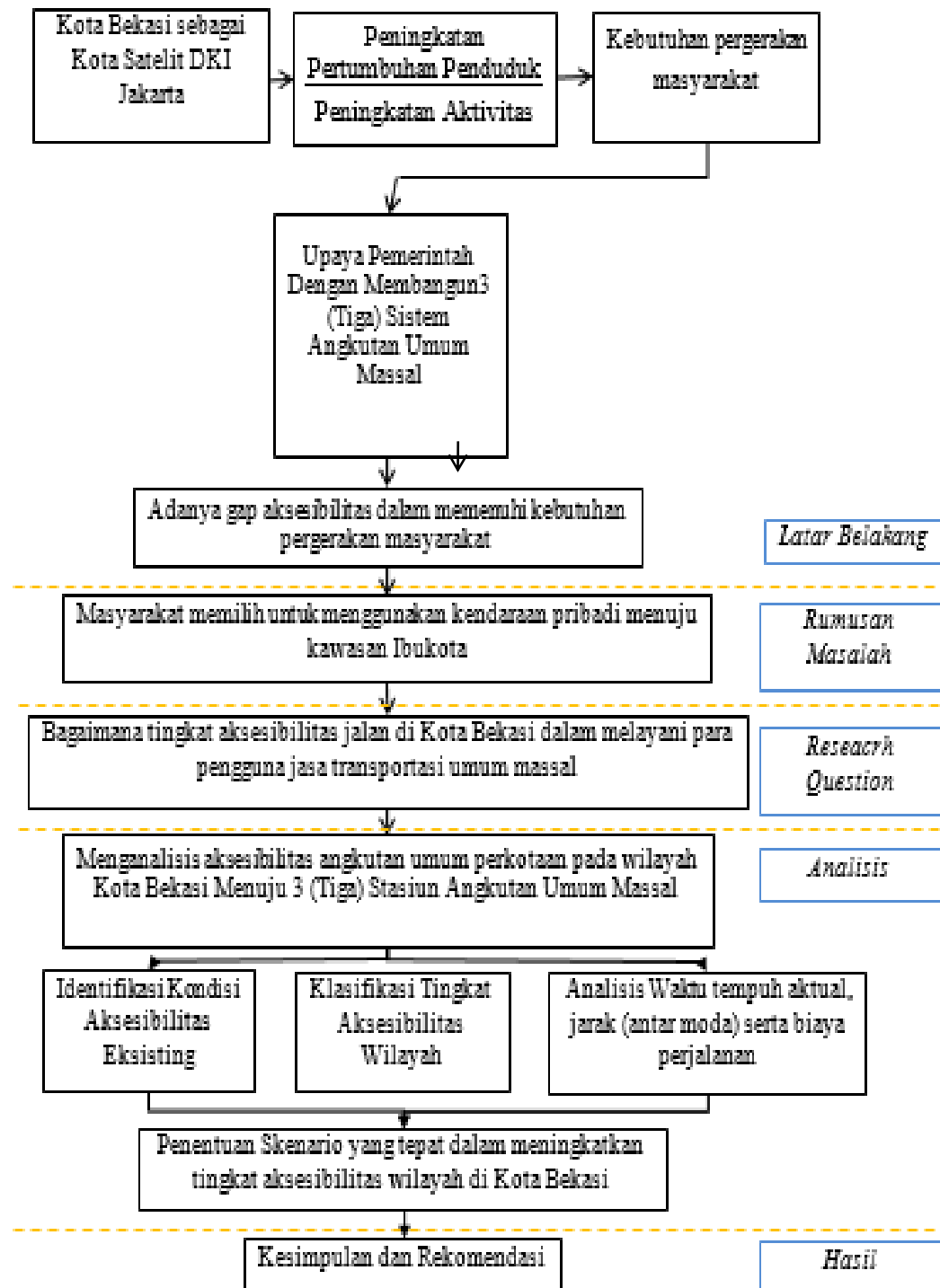
X3 = Biaya;

X4 = Jumlah angkutan yang digunakan menuju tiap stasiun.

Dari hasil pemodelan didapatkan nilai aksesibilitas baru akan dimasukkan kembali kedalam program bantu arcGIS untuk dilakukan visualisasi dalam sebuah peta sistem informasi geografis.

3.6 Kerangka Pikir Penelitian

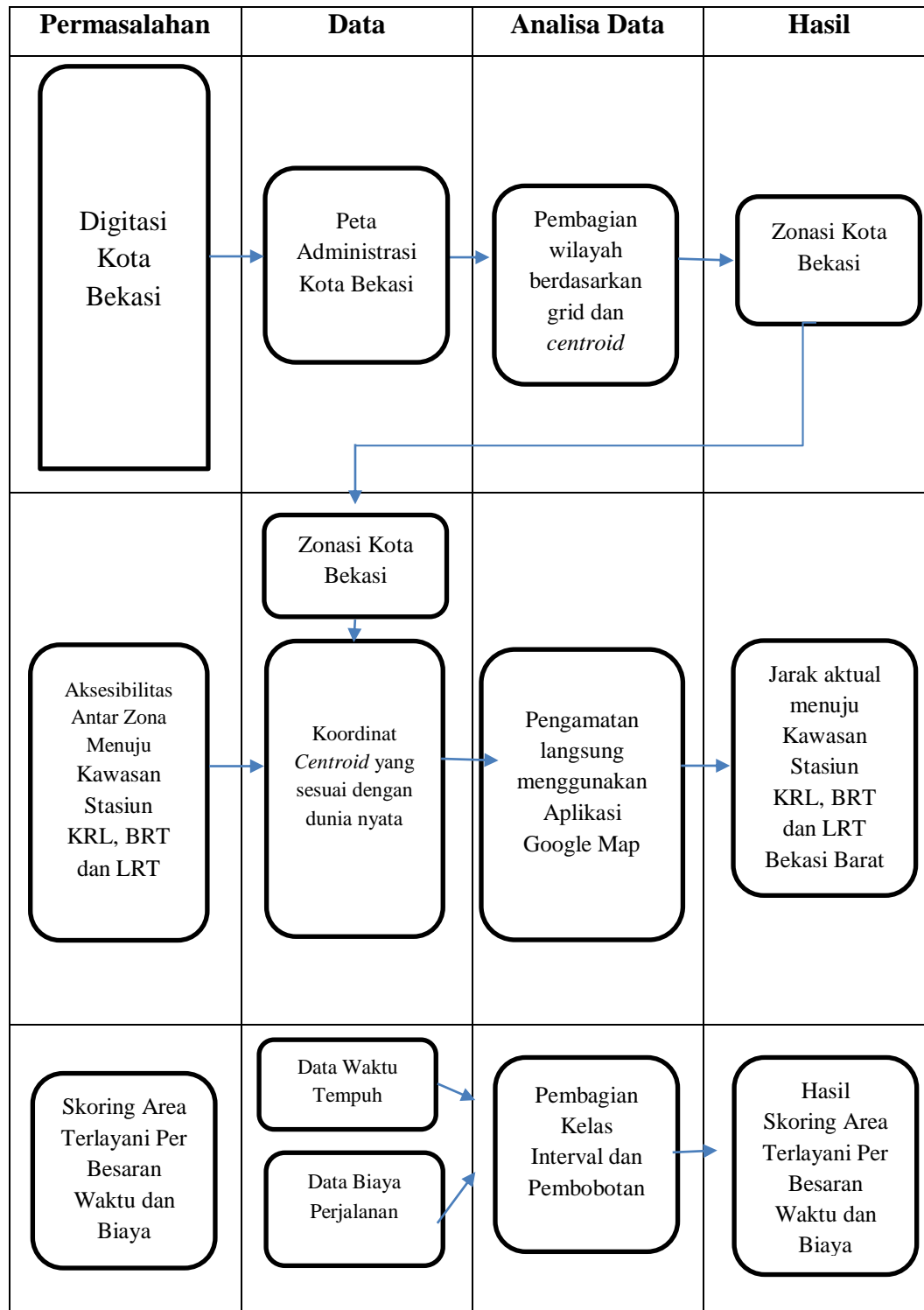
Kerangka pikir penelitian ini digambarkan dalam skema pada gambar berikut:



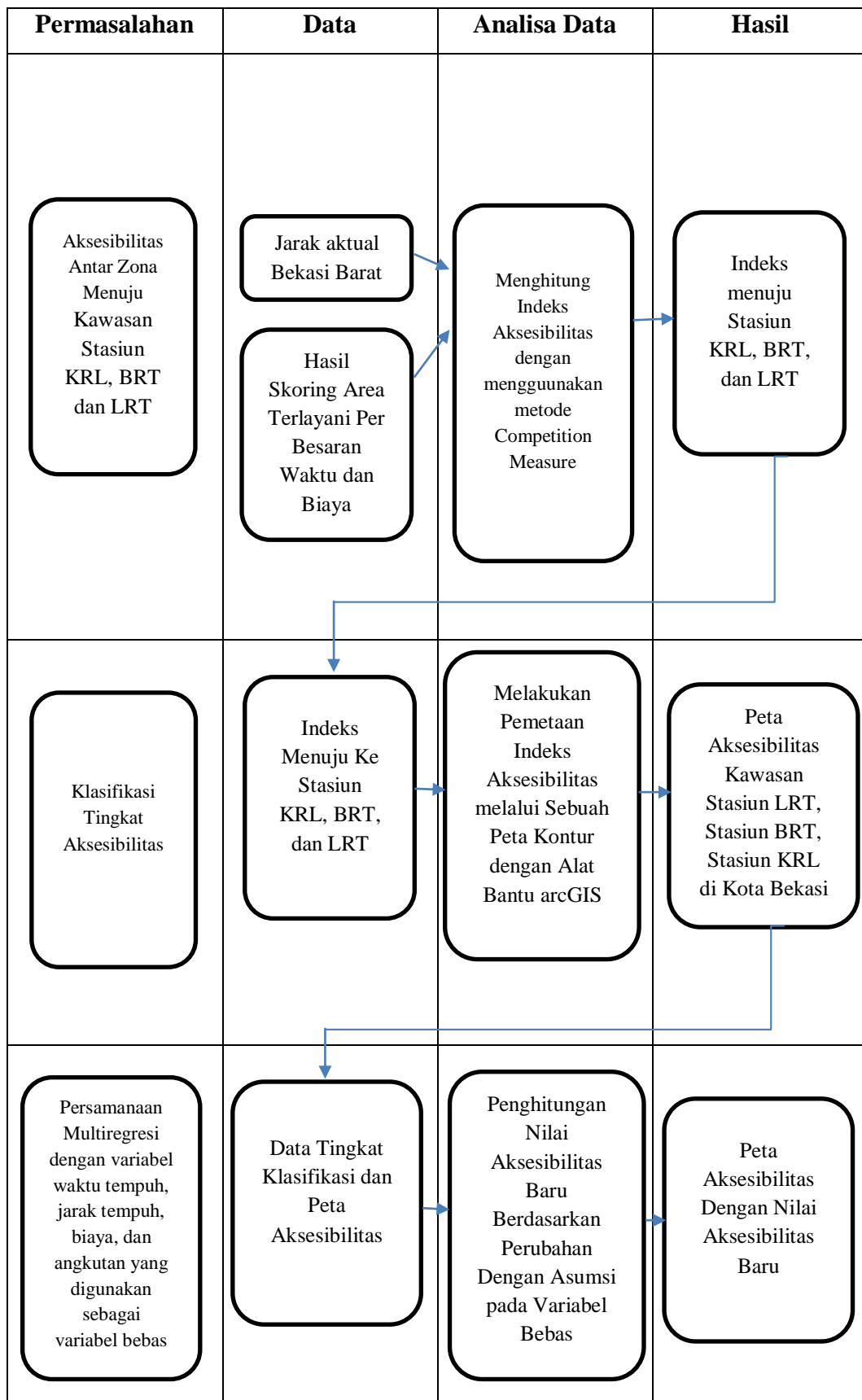
Gambar 3. 7 Kerangka Pikir Penelitian

3.7 Bagan Alir Penelitian

Penulis memvisualisasikan keseluruhan proses penelitian ini dengan membagi pekerjaan kedalam beberapa fase yang dituangkan dalam sebuah diagram alir berikut :



Gambar 3. 8 Gambar Bagan Alir



Gambar 3. 9 Gambar Bagan Alir (Lanjutan)

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Di dalam penelitian ini, dilakukan beberapa analisis data guna menjawab setiap pokok permasalahan yang timbul pada bab latar belakang sebelumnya. Analisis yang dilakukan adalah menghitung nilai aksesibilitas yang kemudian dilakukan klasifikasi sesuai dengan tabel ARIA (*Accessibility Remoteness Index of Australia*) untuk setiap 237 buah *centroid* yang telah terbagi. Analisis dimulai pada hari senin sampai dengan hari minggu pada setiap titik tujuan akhir masing-masing stasiun yang kemudian akan diukur secara keseluruhan stasiun secara bersama-sama. Setelah mendapatkan nilai aksesibilitas tersebut maka akan terbagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu kategori indeks aksesibilitas bagus dengan nilai aksesibilitas 0 – 0,2, kemudian kategori indeks aksesibilitas sedang dengan nilai aksesibilitas 0,21 – 2,4, dan daerah dengan kategori indeks aksesibilitas buruk dengan nilai 2,41 – 5,92 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.2.

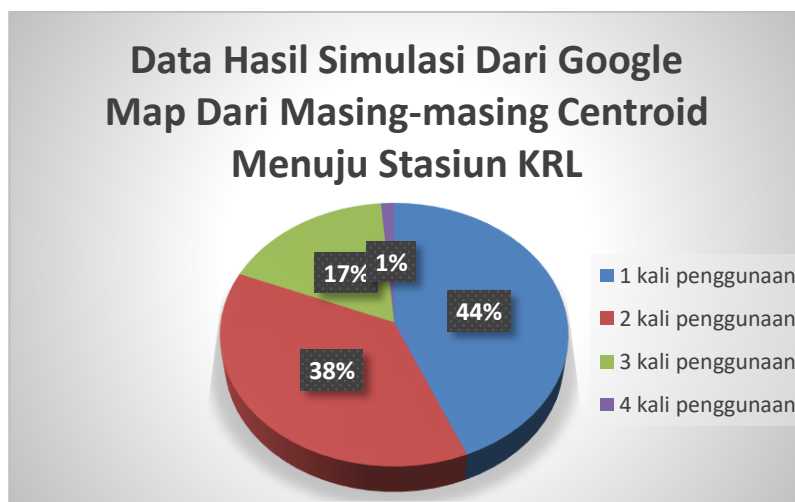
Pada proses pengolahan data dalam penelitian ini, juga dilakukan kalibrasi atas data waktu tempuh yang didapatkan melakukan survey pada 3 (tiga) buah *centroid* pada jam sibuk pagi Kota Bekasi, dengan interval waktu pencatatan 15 (lima belas) menit dalam durasi 2 (dua) jam sibuk, dimulai dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 09.00 WIB (Ken Martina, 2016). Hasil kalibrasi ini dilakukan pada variabel waktu tempuh perjalanan, untuk mengetahui apakah terdapat data waktu tempuh yang memiliki perbedaan yang signifikan pada setiap data waktu tempuh yang telah ada, sehingga akan diasumsikan didapatkan sebuah waktu tempuh perjalanan pada waktu sibuk secara keseluruhan *centroid*.

Setelah didapatkan pengumpulan dan pengolahan data aksesibilitas, maka akan dicari suatu bentuk persamaan untuk menjawab rumusan masalah sebagaimana tertera pada Bab 1 penelitian ini. Penelitian ini penting dilakukan karena belum adanya pemetaan nilai aksesibilitas secara regional dengan basis SIG (Sistem Informasi Geografis), pada penggunaan angkutan umum perkotaan di Kota Bekasi menuju stasiun KRL, LRT, dan BRT di Kota Bekasi. Semakin besarnya suatu nilai aksesibilitas dapat menggambarkan suatu ketidaknyamanan, dan ketidak

mudahan dalam memperoleh pelayanan angkutan umum. Dengan kata lain, nilai aksesibilitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan angkutan umum sebuah wilayah.

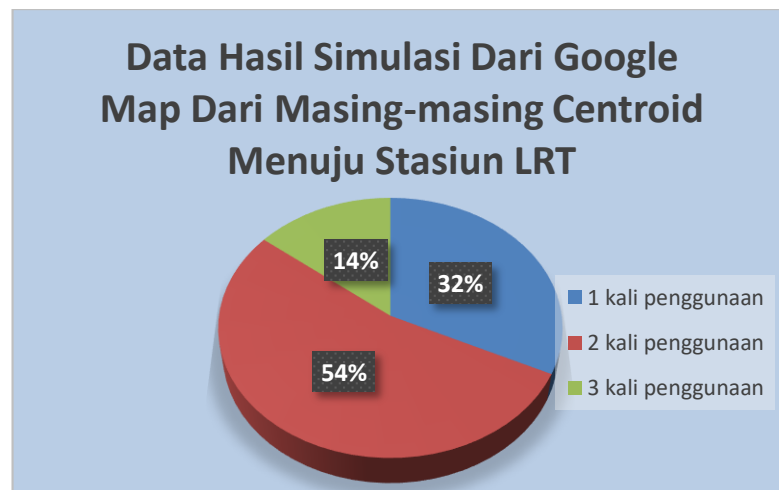
4.2 Hasil Pengumpulan Data

Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan pada tahap awal analisa ini, dilakukan pengolahan data dengan membuat suatu simulasi perpindahan moda dari masing – masing *centroid* menuju masing – masing stasiun. Hasil simulasi data tersebut ditampilkan sebagai berikut :



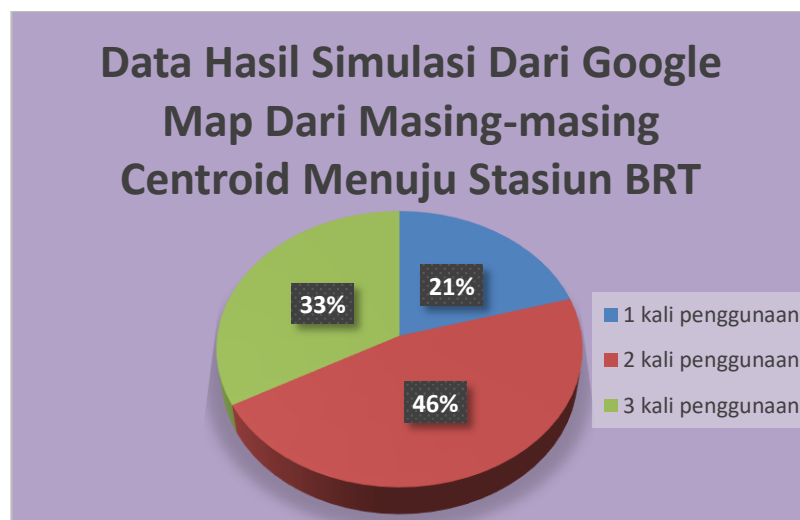
Gambar 4. 1 Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun KRL

Gambar 4.1 menginformasikan bahwasanya bagi para pengguna jasa transportasi dengan tujuan stasiun KRL, sebesar 44% area wilayah Kota Bekasi terlayani oleh 1 kali penggunaan angkot, sebesar 38% wilayah terlayani oleh 2 kali penggunaan angkot, 17% wilayah terlayani oleh 3 kali penggunaan angkot, dan 1% wilayah terlayani oleh 4 kali penggunaan angkot.



Gambar 4. 2 Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun LRT

Gambar 4.2 menginformasikan bahwasanya bagi para pengguna jasa transportasi dengan tujuan stasiun LRT, sebesar 32% area wilayah Kota Bekasi terlayani oleh 1 kali penggunaan angkot, sebesar 54% wilayah terlayani oleh 2 kali penggunaan angkot, 14% wilayah terlayani oleh 3 kali penggunaan angkot.

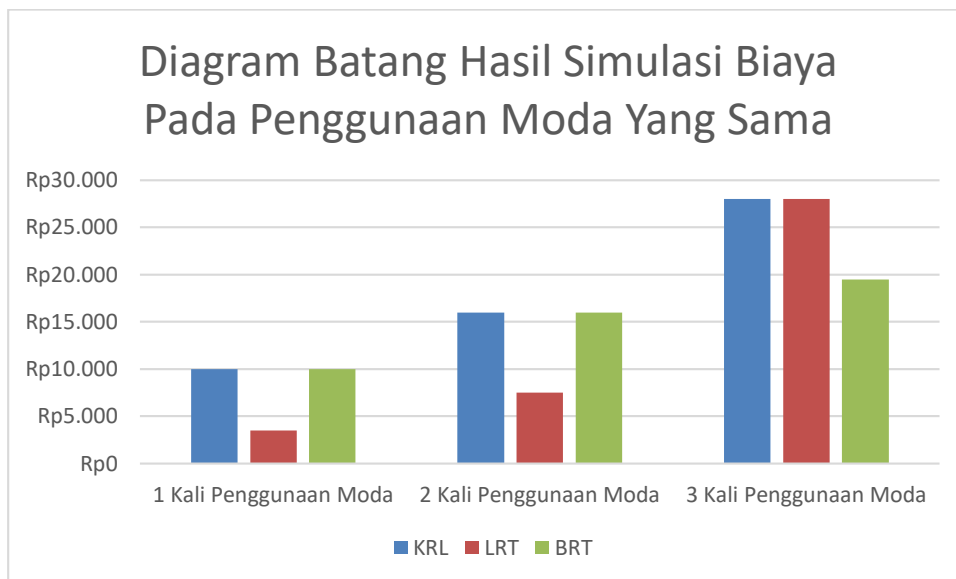


Gambar 4. 3 Data Hasil Simulasi Menuju Stasiun BRT

Gambar 4.3 menginformasikan bahwasanya bagi para pengguna jasa transportasi dengan tujuan stasiun BRT, sebesar 21% area wilayah Kota Bekasi terlayani oleh 1 kali penggunaan angkot, sebesar 46% wilayah terlayani oleh 2 kali penggunaan angkot, 33% wilayah terlayani oleh 3 kali penggunaan angkot.

Dari hasil pengumpulan data juga diperoleh hasil simulasi dengan membandingkan biaya yang harus dikeluarkan dari sebuah *centroid* terhadap

jumlah perpindahan moda pada yang sama dalam sebuah diagram batang sebagai berikut :

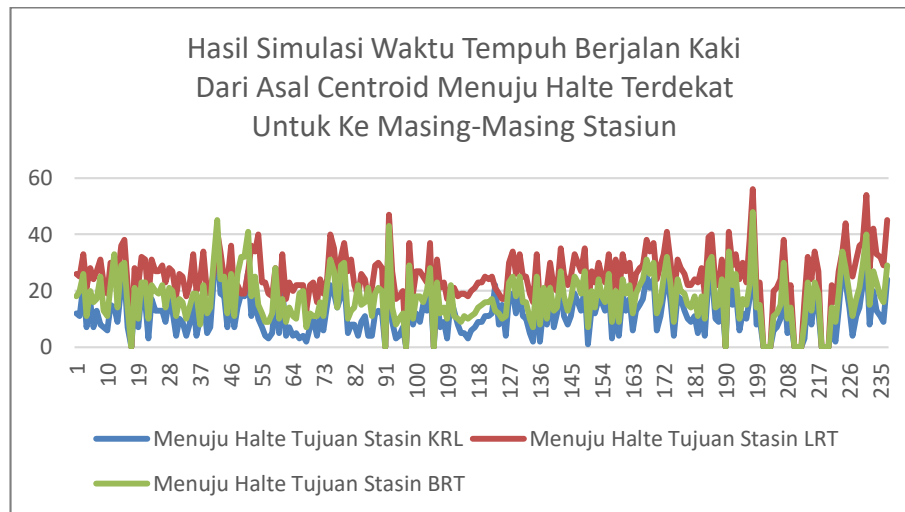


Gambar 4. 4 Hasil Simulasi Biaya Pada Penggunaan Moda Yang Sama

Gambar 4.4 diketahui bahwasanya pada setiap perjalanan menuju masing–masing stasiun pada sebuah *centroid* dengan jumlah perpindahan moda yang sama didapatkan adanya peningkatan biaya dalam setiap perpindahannya. Moda yang digunakan pada stasun tujuan KRL dan BRT pada 1 kali dan 2 kali berpindah moda merupakan angkutan umum perkotaan lokal (K01A dan K15A) yang memiliki tarif lebih mahal dibandingkan dengan moda yang yang menuju ke stasiun LRT (TP-1), dimana TP-1 adalah angkutan umum yang memiliki tarif lebih murah dikarenakan adanya subsidi dari pemerintah pusat pada angkutan yang sudah terintegrasi dengan kartu *smartcard*. Pada penggunaan 3 kali berpindah moda, stasiun KRL dan LRT terlayani oleh 3 jenis angkutan lokal (K44, KR, K02), sedangkan stasiun BRT terlayani oleh 2 jenis angkutan lokal (K44, dan K56ELF) dan 1 angkutan terintegrasi *smartcard* (B11). Sehingga pada penggunaan 3 kali berpindah moda, stasiun KRL dan LRT menjadi stasiun tujuan yang memiliki biaya perjalanan yang sama dan lebih mahal dibandingkan stasiun BRT.

Dari hasil pengumpulan data juga diperoleh hasil simulasi dengan membandingkan waktu tempuh berjalan kaki dari sebuah *centroid* menuju fasilitas terdekat untuk memperoleh moda menuju masing-masing stasiun dalam sebuah Gambar 4.5 Ditunjukkan gambar berjalan kaki ke halte terdekat. Yang dimaksud

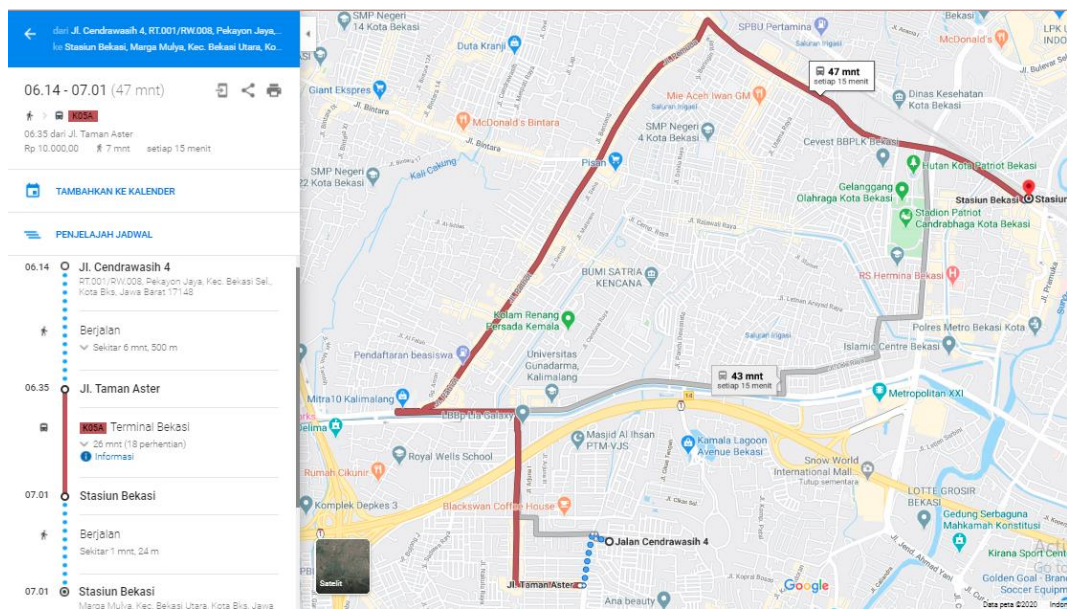
dengan halte terdekat adalah tempat moda angkutan kota untuk menaikkan dan menurunkan penumpang pada suatu tempat tertentu. Jumlah waktu total berjalan kaki dihitung dari titik awal *centroid* menuju ke halte terdekat untuk mendapatkan moda angkutan umum menuju masing-masing stasiun, dan dari halte tempat turunnya penumpang tersebut menuju ke titik akhir tujuan yaitu pintu gerbang masing-masing stasiun.



Gambar 4. 5 Hasil Simulasi Waktu tempuh Berjalan Kaki

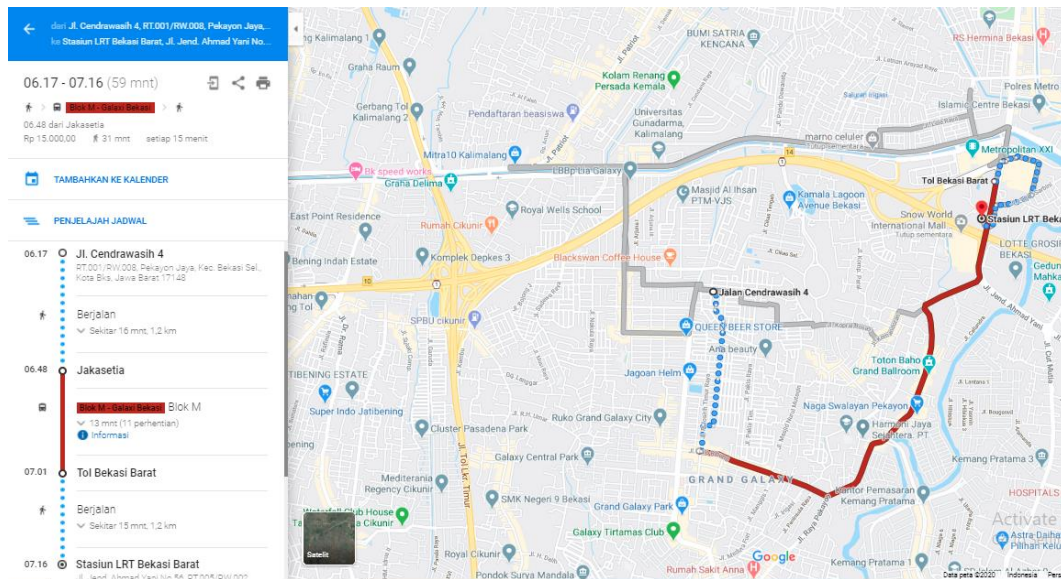
Gambar 4.5 menjelaskan bahwa calon penumpang KRL lebih mudah dan cepat untuk mendapatkan moda angkutan umum yang akan mengantarkan calon penumpang tersebut ke Stasiun KRL dibandingkan dengan calon penumpang yang ingin menuju ke stasiun LRT, dan BRT. Hal ini bisa menjadi poin penting bagi para pengguna jasa transportasi umum massal untuk lebih memilih moda KRL sebagai tujuan utama dibandingkan harus menggunakan moda lainnya dikarenakan waktu berjalan kaki bagi moda lainnya lebih jauh sehingga waktu total perjalanan menjadi semakin lebih lama.

Penjelasan dengan contoh visualisasi gambar dengan menggunakan aplikasi *GoogleMap* mengenai perbandingan waktu tempuh berjalan kaki para calon pengguna jasa transportasi umum massal KRL, LRT, dan BRT diperlihatkan pada Gambar 4.6, Gambar 4.7, dan Gambar 4.8.



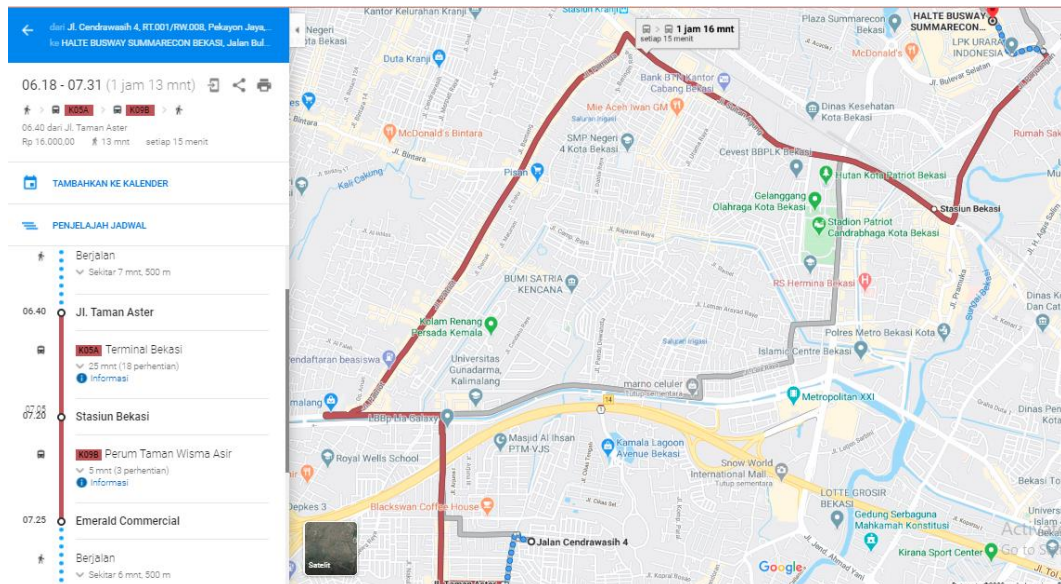
Pada Gambar 4.6 diperlihatkan contoh calon penumpang yang berasal dari *centroid* nomor 81, apabila ingin menggunakan moda transportasi umum massal KRL, maka harus menempuh waktu selama 6 menit berjalan kaki dari rumah menuju ke halte terdekat untuk bisa mendapatkan moda angkutan umum menuju ke stasiun KRL, dan waktu selama 1 menit dari halte tempat turun nya orang tersebut menuju ke dalam stasiun KRL.

Dengan asal yang sama pada *centroid* nomor 81, apabila calon pengguna transportasi umum massal ingin menggunakan moda LRT maka dibutuhkan waktu berjalan kaki selama 16 menit dari titik awal menuju halte moda angkutan umum terdekat, dan waktu berjalan kaki selama 15 menit dari halte tempat turunnya penumpang tersebut menuju ke stasiun LRT. Sehingga total waktu berjalan kaki yang dibutuhkan oleh calon penumpang LRT adalah 31 menit, diperlihatkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Waktu Berjalan Kaki Pengguna LRT

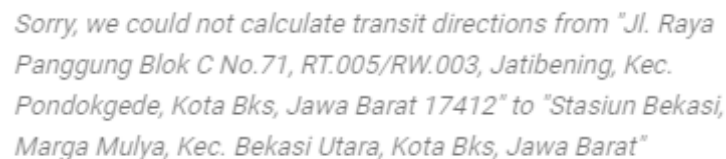
Bagi para calon penumpang BRT, dengan asal *centroid* nomor 81 dibutuhkan waktu berjalan kaki selama 7 menit dari titik awal menuju halte moda angkutan umum terdekat, dan waktu berjalan kaki selama 6 menit dari halte tempat turunnya penumpang tersebut menuju ke stasiun BRT. sehingga total waktu berjalan kaki yang dibutuhkan oleh calon penumpang BRT adalah 13 menit, diperlihatkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Waktu Berjalan Kaki Pengguna BRT

4.3 Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum

Dalam analisis ini akan diidentifikasi dan kemudian dilakukan penghitungan skoring berdasarkan karakteristik operasional angkutan umum di Kota Bekasi yang menuju Stasiun KRL, LRT, dan BRT di Kota Bekasi. Variabel yang akan diidentifikasi dan kemudian dikompertisikan adalah pola operasional angkutan umum yang melayani para pengguna dengan berdasarkan waktu tempuh perjalanan, dan biaya perjalanan. Data yang digunakan adalah hasil data yang diperoleh dari survei pencatatan yang dilakukan pada sejumlah 237 *centroid* terbagi, selama kurun waktu 7 (tujuh) hari. Dari identifikasi awal pengolahan data, diketahui sejumlah 13 (tiga belas) *centroid* tidak terdeteksi oleh *GoogleMap* dalam proses pengambilan data. Ketiga belas *centroid* tersebut adalah, *centroid* dengan nomor 91, nomor 97, nomor 105, nomor 190, nomor 201, nomor 202, nomor 203, nomor 210, nomor 211, nomor 212, nomor 218, nomor 219, dan nomor 220. Hal ini didapatkan ketika dilaksanakannya survei pencatatan melalui program bantu *GoogleMap*, pada 13 (tiga belas) *centroid* yang tidak terdeteksi tersebut muncul notifikasi peringatan seperti Gambar 4.6.



Sorry, we could not calculate transit directions from "Jl. Raya Panggung Blok C No.71, RT.005/RW.003, Jatibening, Kec. Pondokgede, Kota Bks, Jawa Barat 17412" to "Stasiun Bekasi, Marga Mulya, Kec. Bekasi Utara, Kota Bks, Jawa Barat"

Gambar 4. 9 Gambar Notifikasi Pada *GoogleMap*

4.3.1. Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum Berdasarkan Waktu Perjalanan

Tujuan utama keberadaan angkutan umum penumpang adalah menyelenggarakan pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat. Salah satu ukuran pelayanan yang baik adalah transportasi dengan cepat. Dari hasil pengambilan data, diperoleh data area yang terlayani berdasarkan lama waktu perjalanan dari asal *centroid* menuju ke masing-masing stasiun tujuan. Dari hal tersebut, dapat diketahui karakteristik angkutan umum yang melayani para pengguna berdasarkan besarnya waktu perjalanan. Efek kompetisi dimasukan guna mencari stasiun tujuan manakah yang memiliki nilai terbaik berdasarkan waktu

perjalanan. Kompetisi dilakukan dengan cara memberikan bobot nilai pada setiap kelas interval berdasarkan biaya perjalanan pada masing-masing stasiun tujuan pada setiap hari selama satu minggu, kemudian dihitung rata-rata nilai untuk mencari stasiun dengan nilai yang terbaik. Kelas interval diperoleh berdasarkan rumus :

$$K = 1 + 3.33 \log N$$

Dimana:

K = Banyak Kelas

N = Banyak Data

Diketahui jumlah data waktu tempuh yang diperoleh sebanyak 104 (seratus empat), maka:

$$K = 1 + (3.33 * \log (104))$$

$$K = 1 + (6.7)$$

$$K = 7.7$$

$$K = 8 \text{ Kelas}$$

Sehingga hasil penentuan kelas serta nilai bobot adalah pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pembagian Kelas dan Bobot Nilai Pada Kompetisi Waktu

Jenis Kelas	Nomor Kelas Interval	Bobot
≤ 30 Menit	Kelas Interval 1	Nilai Bobot 1
31 – 45 Menit	Kelas Interval 2	Nilai Bobot 2
46 – 60 Menit	Kelas Interval 3	Nilai Bobot 3
61 – 75 Menit	Kelas Interval 4	Nilai Bobot 4
76 – 90 Menit	Kelas Interval 5	Nilai Bobot 5
91 – 105 Menit	Kelas Interval 6	Nilai Bobot 6
106 – 120 Menit	Kelas Interval 7	Nilai Bobot 7
> 120 menit	Kelas Interval 8	Nilai Bobot 8

Bobot nilai ditentukan dengan asumsi jumlah kelas interval yang diperoleh, pada kompetisi berdasarkan waktu tempuh ini, bobot terendah adalah 1, dan tertinggi adalah 8. Nilai kompetisi dengan hasil terbaik adalah nilai dengan jumlah terkecil, yaitu apabila seluruh *centroid* sejumlah 224 (dua ratus dua puluh empat) berada pada kelas interval 1 maka nilai hasil bobot adalah :

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = jumlah area yang terlayani berdasarkan waktu menuju stasiun (KRL/LRT/BRT) x nilai bobot pada kelas interval 1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 224×1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 224

Pada hari senin diketahui jumlah area yang terlayani oleh angkutan umum perkotaan menuju stasiun KRL pada kelas interval 1 adalah sejumlah 21 *centroid*, maka perhitungan pembobotan adalah sebagai berikut :

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = jumlah area yang terlayani berdasarkan waktu menuju stasiun (KRL/LRT/BRT) x nilai bobot pada kelas interval 1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 21×1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 21

Dengan cara yang sama akan diketahui nilai hasil pembobotan angkutan umum per hari, hasil perhitungan kompetisi pada hari senin pada jumlah area yang terlayani berdasarkan biaya pada hari senin menuju masing-masing stasiun seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tabel Pembobotan Berdasarkan Waktu Pada Hari Senin

Skoring Area Terlayani Per Besaran Waktu Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
senin	≤ 30 Menit	21	1	21	4	1	4	11	1	11
	31 - 45 Menit	41	2	82	17	2	34	17	2	34
	46 - 60 Menit	42	3	126	40	3	120	29	3	87
	61 - 75 Menit	36	4	144	55	4	220	41	4	164

Skoring Area Terlayani Per Besaran Waktu Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
	76 - 90 Menit	27	5	135	42	5	210	29	5	145
	91 - 105 Menit	19	6	114	27	6	162	35	6	210
	106 - 120 Menit	18	7	126	14	7	98	29	7	203
	> 120 Menit	20	8	160	25	8	200	33	8	264
	Total		jumlah	908		jumlah	1048		jumlah	1118

Setelah dilakukan penghitungan selama 7 (tujuh) hari, diperoleh hasil rekap nilai pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Rekap Hasil Skoring Area Terlayani Per Waktu Perjalanan

Hari	Stasiun Tujuan		
	KRL	LRT	BRT
Senin	908	1048	1118
Selasa	910	1063	1066
Rabu	911	1041	1062
Kamis	912	1042	1047
Jumat	909	1055	1069
Sabtu	908	1065	1066
Minggu	910	1062	1081
Rata_rata Nilai	910	1054	1073

Skor yang didapatkan adalah nilai hasil kali dari jenis kelas dikalikan dengan bobot per kelas sehingga didapatkan sebuah nilai untuk bisa membandingkan stasiun mana yang terlayani oleh moda angkutan umum dengan waktu tempuh perjalanan yang paling cepat. Hasil pembobotan ini dilakukan pada hasil nilai tiap-tiap hari untuk mendapatkan skor nilai selama satu minggu. Nilai yang diperoleh apabila keseluruhan 224 centroid berada pada jenis kelas nomor 1, yang artinya seluruh wilayah area Kota Bekasi memiliki waktu tempuh perjalanan

yang sama yaitu ≤ 30 Menit untuk sebuah stasiun tujuan, maka stasiun tujuan tersebut akan memperoleh nilai poin 224 dan berkategori paling baik. Dari hasil rekap nilai pembobotan pada Tabel 4.3, didapatkan nilai terbaik untuk stasiun tujuan dengan area terlayani per besaran waktu perjalanan adalah stasiun KRL dengan skor nilai rata-rata sebesar 910, stasiun LRT dengan skor nilai rata-rata 1054, dan stasiun BRT dengan rata-rata skor nilai sebesar 1073. Nilai 910 berarti stasiun bekasi menjadi stasiun tujuan yang mempunyai area pelayanan berdasarkan waktu tempuh paling cepat terjangkau dibandingkan dengan stasiun LRT dan BRT.

Stasiun KRL menjadi stasiun dengan area terlayani per besaran waktu perjalanan terbaik adalah, stasiun KRL merupakan stasiun tujuan dengan rata-rata waktu tempuh perjalanan lebih kecil dibandingkan dengan stasiun LRT, dan BRT. Nilai rata-rata waktu tempuh stasiun tujuan diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh waktu perjalanan penggunaan angkot pada setiap *centroid*, dibagi dengan jumlah wilayah area yang terlayani, dengan rumus sebagai berikut :

Rata-rata Waktu Tempuh(KRL/LRT/BRT)(Hari) = jumlah keseluruhan waktu tempuh / area yang terlayani

Rata-rata Waktu Tempuh (KRL)(Senin) = 15.429 / 224

Rata-rata Waktu Tempuh (KRL)(Senin) = 68.3 menit

Didapatkan hasil rata-rata waktu tempuh sebesar 68.3 menit menuju stasiun KRL, dengan cara yang sama didapatkan juga rata-rata waktu tempuh menuju stasiun LRT sebesar 78.3 menit, dan menuju stasiun BRT sebesar 84 menit.

Dari hasil simulasi data awal teridentifikasi bahwasanya jumlah perpindahan angkot menjadi penyebab seseorang mengeluarkan biaya yang lebih. Hal ini juga berlaku sama terhadap waktu perjalanan para pengguna angkot. Sebagai contoh adalah pengguna yang berasal dari *centroid* nomor 28, untuk menuju stasiun KRL dibutuhkan waktu sebesar 38 menit dengan menggunakan angkot nomor K15A, dibandingkan dengan tujuan stasiun LRT dibutuhkan waktu sebesar 76 menit dengan menggunakan angkot nomor K15A, dilanjut K01A.

4.3.2. Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Perjalanan

Tujuan utama keberadaan angkutan umum penumpang adalah menyelenggarakan pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat. Salah satu ukuran pelayanan yang baik adalah transportasi dengan harga yang murah. Dari hasil pengambilan data, diperoleh data area yang terlayani berdasarkan biaya perjalanan dari asal *centroid* menuju ke masing-masing stasiun tujuan. Dari hal tersebut, dapat diketahui karakteristik angkutan umum yang melayani para pengguna berdasarkan besarnya biaya perjalanan. Efek kompetisi dimasukkan guna mencari stasiun tujuan manakah yang memiliki nilai terbaik berdasarkan biaya perjalanan. Kompetisi dilakukan dengan cara memberikan bobot nilai pada setiap kelas interval berdasarkan biaya perjalanan pada masing-masing stasiun tujuan pada setiap hari selama satu minggu, kemudian dihitung rata-rata nilai untuk mencari stasiun dengan nilai yang terbaik. Kelas interval diperoleh berdasarkan rumus :

$$K = 1 + 3.33 \log N$$

Dimana:

K = Banyak Kelas

N = Banyak Data

Diketahui jumlah data biaya yang diperoleh sebanyak 24 (dua puluh empat), maka:

$$K = 1 + (3.33 * \log (24))$$

$$K = 1 + (4.5)$$

$$K = 5.5$$

$$K = 5 \text{ Kelas}$$

Sehingga hasil penentuan kelas serta nilai bobot adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Pembagian Kelas dan Bobot Nilai Pada Kompetisi Biaya

Jenis Kelas	Nomor Kelas Interval	Bobot
tarif s/d Rp. 5.000	Kelas Interval 1	Nilai Bobot 1
tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	Kelas Interval 2	Nilai Bobot 2
tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	Kelas Interval 3	Nilai Bobot 3
tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	Kelas Interval 4	Nilai Bobot 4
tarif diatas Rp. 20.000	Kelas Interval 5	Nilai Bobot 5

Bobot nilai ditentukan dengan asumsi jumlah kelas interval yang telah dihitung, pada kompetisi berdasarkan biaya ini, bobot terendah adalah 1, dan tertinggi adalah 5. Nilai kompetisi dengan hasil terbaik adalah nilai dengan jumlah terkecil pada kelas, yaitu apabila seluruh *centroid* 224 (dua ratus dua puluh empat) berada pada kelas interval 1 maka nilai hasil bobot adalah :

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = jumlah area yang terlayani berdasarkan biaya menuju stasiun (KRL/LRT/BRT) x nilai bobot pada kelas interval 1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 224×1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 224

Pada hari senin diketahui jumlah area yang terlayani oleh angkutan umum perkotaan menuju stasiun KRL pada kelas interval 1 adalah sejumlah 14 area *centroid*, maka perhitungan pembobotan adalah sebagai berikut :

Nilai Hasil Pembobotan(KRL)(Senin) = jumlah area yang terlayani berdasarkan biaya menuju stasiun (KRL) x nilai bobot pada kelas interval 1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 14×1

Nilai Hasil Pembobotan(KRL/LRT/BRT) = 14

Dengan cara yang sama akan diketahui nilai hasil pembobotan angkutan umum per hari, hasil perhitungan kompetisi pada hari senin pada jumlah area yang terlayani berdasarkan biaya pada hari senin menuju masing-masing stasiun seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. 5 Tabel Pembobotan Berdasarkan Biaya Pada Hari Senin

Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
senin	tarif s/d Rp. 5.000	14	1	14	6	1	6	9	1	9
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	89	2	178	64	2	128	39	2	78
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	16	3	48	20	3	60	31	3	93
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	74	4	296	89	4	356	89	4	356
	tarif diatas Rp. 20.000	31	5	155	45	5	225	56	5	280
			jumlah	691		jumlah	775		jumlah	816

Hasil rekap nilai penghitungan selama 7 (tujuh) hari sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Rekap Hasil Skoring Area Terlayani Per Biaya Perjalanan

Hari	Stasiun Tujuan		
	KRL	LRT	BRT
Senin	691	775	816
Selasa	690	723	780
Rabu	687	765	774
Kamis	692	762	770
	KRL	LRT	BRT
Jumat	689	740	793
Sabtu	683	725	776
Minggu	689	731	764
Rata_rata Nilai	689	746	782

Skor yang didapatkan adalah nilai hasil kali dari jenis kelas dikalikan dengan bobot per kelas sehingga didapatkan sebuah nilai untuk bisa membandingkan stasiun mana yang terlayani oleh moda angkutan umum dengan biaya yang paling murah. Hasil pembobotan ini dilakukan pada hasil nilai tiap-tiap hari untuk mendapatkan skor nilai selama satu minggu. Nilai yang diperoleh apabila keseluruhan 224 centroid berada pada jenis kelas nomor 1, yang artinya seluruh

wilayah area Kota Bekasi memiliki biaya yang sama yaitu tarif s/d Rp. 5.000 untuk sebuah stasiun tujuan, maka stasiun tujuan tersebut akan memperoleh nilai poin 224 dan berkategori paling baik. Dari hasil rekap nilai pembobotan pada Tabel 4.6, didapatkan nilai terbaik untuk stasiun tujuan dengan area terlayani per besaran biaya adalah stasiun KRL dengan skor nilai rata-rata sebesar 689, stasiun LRT dengan skor nilai rata-rata 746, dan stasiun BRT dengan rata-rata skor nilai sebesar 782. Nilai 689 berarti stasiun bekasi menjadi stasiun tujuan yang mempunyai area pelayanan termurah berdasarkan biaya dibandingkan dengan stasiun LRT dan BRT.

4.3.3. Rekapitulasi Hasil Analisis Pelayanan Operasional Angkutan Umum

Pada Sub-subbab ini akan dilakukan rekapitulasi hasil penilaian kompetisi guna menentukan stasiun manakah yang memiliki pelayanan terbaik dari ketiga stasiun transportasi massal umum di Kota Bekasi. Nilai pembobotan dihitung dengan cara menempatkan masing-masing stasiun pada peringkat dari hasil di setiap kompetisi sebelumnya. Stasiun dengan nilai paling kecil yang menjadi stasiun yang paling baik pelayanan angkutan umum-nya, hasil penilaian sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Tabel Penilaian Hasil Kompetisi

No.	Jenis Kompetisi	Stasiun		
		KRL	LRT	BRT
1	Kompetisi Berdasarkan Biaya	1	2	3
2	Kompetisi Berdasarkan Waktu Tempuh	1	2	3

Dari hasil penilaian pada Tabel 4.7, didapatkan stasiun KRL menjadi stasiun yang memiliki pelayanan angkutan umum yang paling baik, stasiun LRT menjadi stasiun kedua, dan stasiun BRT menjadi stasiun ketiga. Tabel penilaian akhir pada Tabel 4.7 merupakan bentuk penghitungan dari sebuah analisis dengan metode *competition measure*. Hasil penilaian secara kompetisi ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari beberapa buah fasilitas yang diamati secara langsung dalam sebuah metode penghitungan aksesibilitas. didapatkan bahwasanya stasiun BRT menjadi stasiun terburuk dari ketiga stasiun baik dalam pelayanan waktu

tempuh maupun biaya, sehingga apabila pada kemudian hari akan dilakukan penilaian pelayanan angkutan umum di Kota Bekasi pada stasiun KRL, LRT, dan BRT, maka stasiun BRT bisa dijadikan bahan pertimbangan prioritas untuk dilakukan studi tingkat pelayanan angkutan umum.

4.4 Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Tabel ARIA Per Hari

Tahap selanjutnya penelitian ini adalah mendapatkan nilai indeks aksesibilitas pada setiap potongan wilayah yang berupa 237 (dua ratus tiga puluh tujuh) titik *centroid*, menuju masing-masing stasiun KRL, LRT, dan BRT di Kota Bekasi. Data – data yang digunakan berupa data waktu tempuh, jarak tempuh, biaya, dan jumlah penggunaan angkutan umum kota menuju stasiun dan data nilai aksesibilitas hasil pengukuran selama 7 (tujuh) hari dari masing masing *centroid* menuju tiap-tiap stasiun.

Hasil analisis aksesibilitas didapatkan dari hasil bagi antara hasil pengalihan pada jarak tempuh, biaya, dan waktu tempuh, dibagi rata –rata nilai hasil pengalihan jarak tempuh, biaya dan waktu tempuh per stasiun.

Nilai aksesibilitas *centroid* = ukuran aktivitas (waktu x jarak x biaya) *centroid* / rata – rata hasil ukuran aktivitas

Nilai Aksesibilitas *centroid* no.1 (senin) menuju KRL = (56 menit x Rp 3.500 x 9.2 Km) / 16.763.427

Nilai Aksesibilitas *centroid* no.1 (senin) menuju KRL = 1.803.200 / 16.763.427

Nilai Aksesibilitas *centroid* no.1 (senin) menuju KRL = 0.108

Penghitungan nilai indeks aksesibilitas pada setiap *centroid* dilakukan untuk masing-masing stasiun tujuan KRL, LRT, dan BRT selama kurun waktu 7 (tujuh) hari, dimulai dari *centroid* nomor 1 berakhir sampai dengan *centroid* nomor 237. Contoh penghitungan indeks nilai aksesibilitas ini kami sajikan hanya pada nomor *centroid* 1 sampai dengan 3 pada Tabel 4.8.

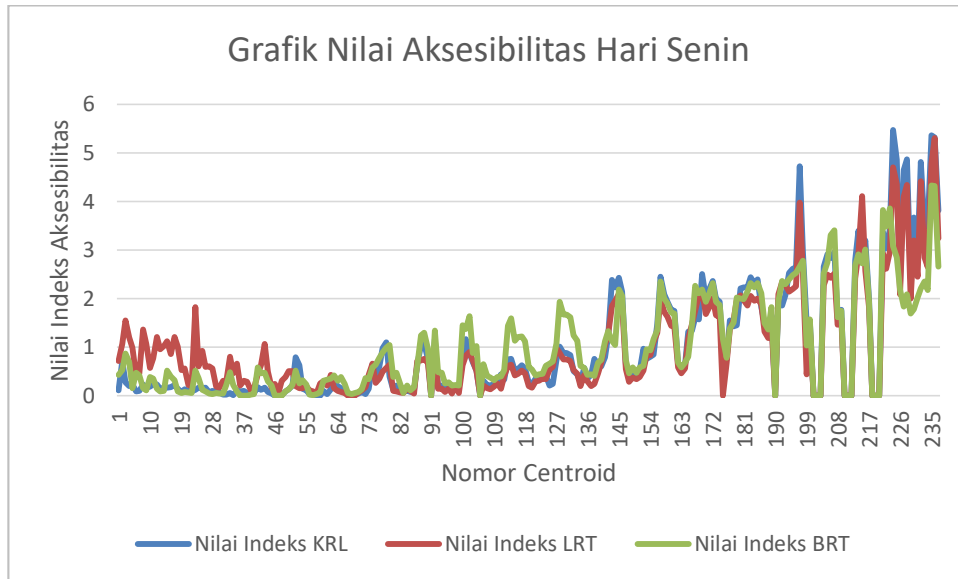
Tabel 4. 8 Contoh Penghitungan Indeks Nilai Aksesibilitas Hari Senin

NO CE N.	HASIL KALI KRL	HASIL KALI LRT	HASIL KALI BRT	RATA RATA KRL	RATA RATA LRT	RATA RATA BRT	Nilai Inde ks KRL	Nilai Inde ks LRT	Nilai Inde ks BRT
1	1,803,2 00	12,495, 600	10,054, 800	16,763, 427	17,577, 684	23,329, 955	0.108	0.711	0.431
2	11,950, 400	18,743, 400	12,160, 000				0.713	1.066	0.521
3	4,628,0 00	27,216, 000	20,160, 000				0.276	1.548	0.864

Kolom 1 merupakan kolom untuk nomor centroid, pada penelitian ini didapatkan hasil pembagian wilayah menjadi 237 buah centroid. Kolom nomor 2 merupakan hasil kali antara nilai waktu dikalikan dengan nilai panjang jarak dikalikan dengan nilai besaran biaya dari titik awal sebuah centroid menuju stasiun tujuan KRL. Kolom nomor 3 merupakan hasil kali antara nilai waktu dikalikan dengan nilai panjang jarak dikalikan dengan nilai besaran biaya dari titik awal sebuah centroid menuju stasiun tujuan LRT. Kolom nomor 4 merupakan hasil kali antara nilai waktu dikalikan dengan nilai panjang jarak dikalikan dengan nilai besaran biaya dari titik awal sebuah centroid menuju stasiun tujuan BRT. Kolom 5 merupakan rata-rata dari hasil nilai pada kolom 1. Kolom 6 merupakan rata-rata dari hasil nilai pada kolom 2. Kolom 7 merupakan rata-rata hasil nilai pada kolom 3. Kolom 8 adalah hasil indeks aksesibilitas dari titik awal tujuan pada setiap centroid menuju stasiun KRL, nilai pada kolom 8 didapatkan dari hasil bagi antara nilai pada kolom 2 dibagi dengan nilai pada kolom 5. Kolom 9 adalah hasil indeks aksesibilitas dari titik awal tujuan pada setiap centroid menuju stasiun LRT, nilai pada kolom 9 didapatkan dari hasil bagi antara nilai pada kolom 3 dibagi dengan nilai pada kolom 6. Kolom 10 adalah hasil indeks aksesibilitas dari titik awal tujuan pada setiap centroid menuju stasiun BRT, nilai pada kolom 10 didapatkan dari hasil bagi antara nilai pada kolom 5 dibagi dengan nilai pada kolom 7.

4.4.1. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Senin

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari senin didapatkan nilai indeks maksimum 5.47. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.31. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 4.33. Dapat dilihat pada grafik berikut.

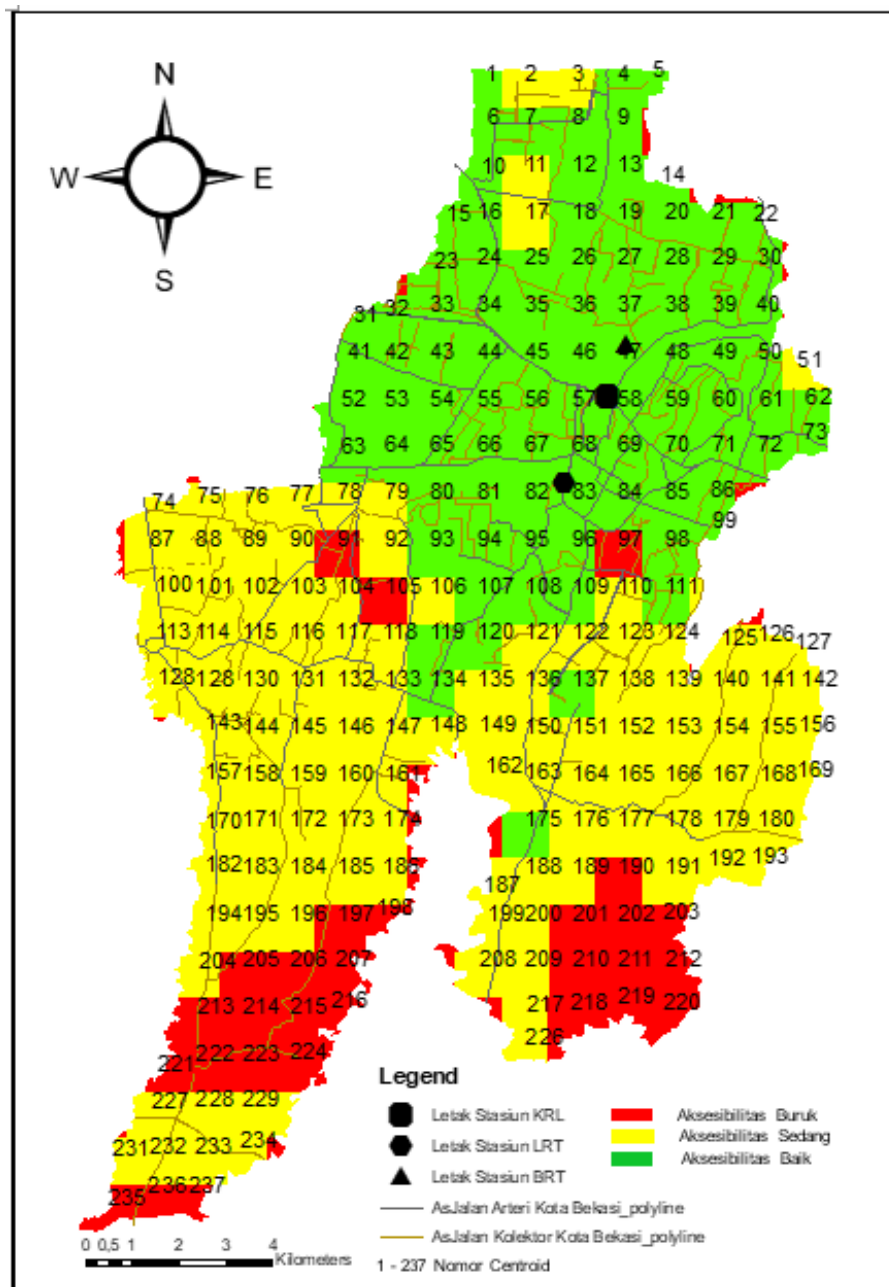


Gambar 4. 10 Grafik Aksesibilitas Hari Senin

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari senin diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 91 Km², wilayah dengan kategori wilayah akses sedang sebesar 117 Km², dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 29 Km². *Centroid* nomor 175 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 66 menit dengan biaya sebesar Rp 16.000,- dengan menggunakan angkutan kota

nomor K11 dan K01A menuju Stasiun KRL. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari senin dapat dilihat pada gambar berikut.

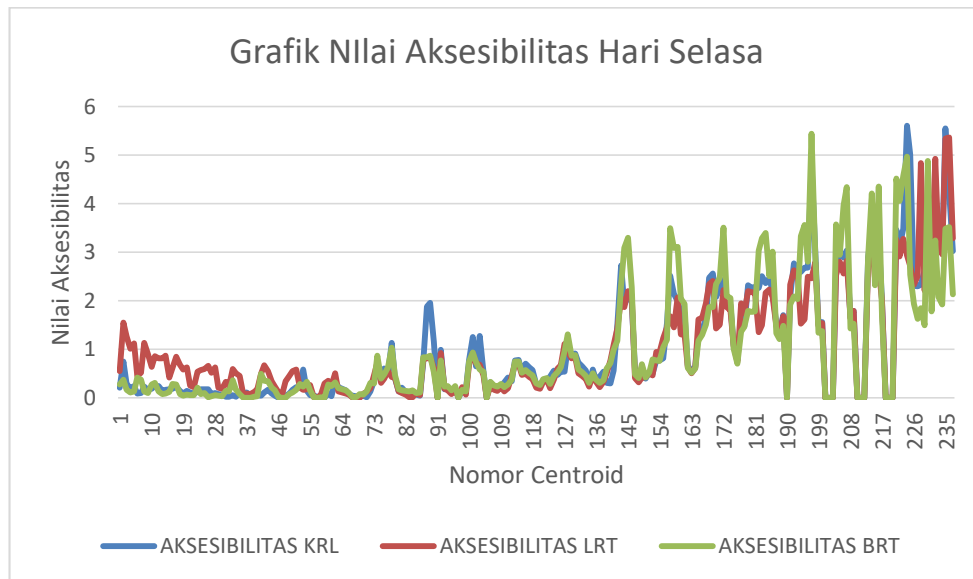


Gambar 4. 11 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Senin

4.4.2. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Selasa

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari selasa didapatkan nilai indeks maksimum 5.61. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.37. Hasil analisis

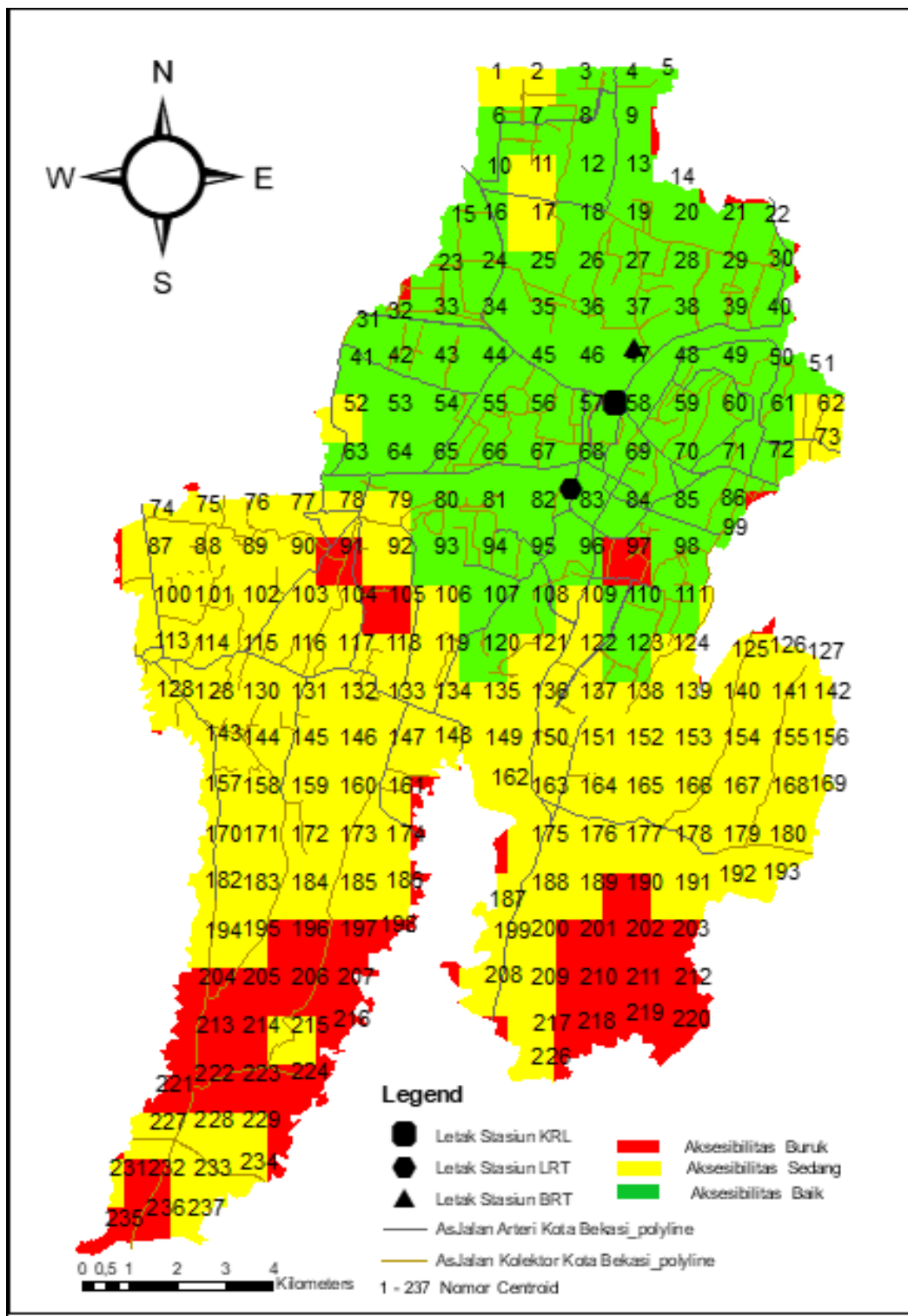
aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.43. Dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4. 12 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Selasa

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

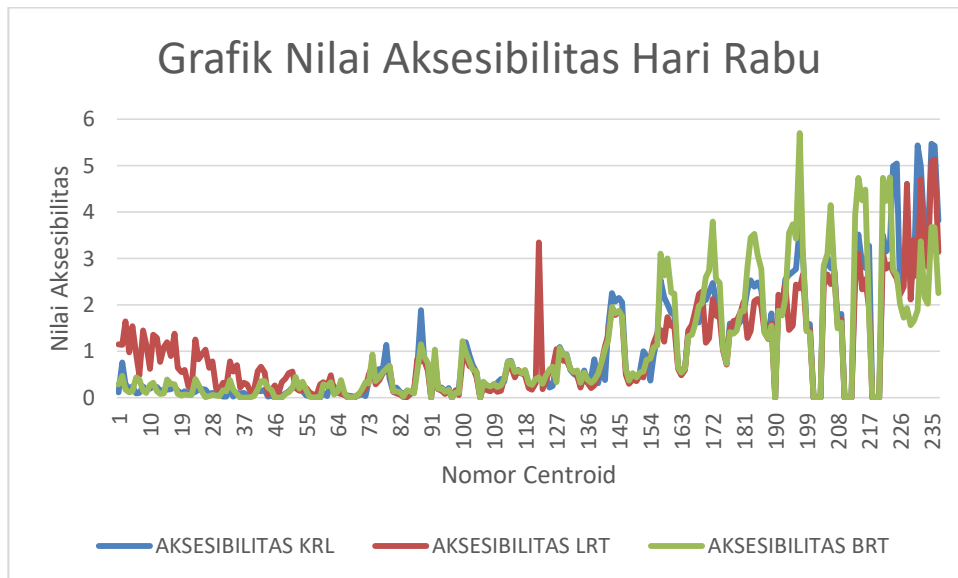
Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari selasa diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 87 Km², wilayah dengan kategori wilayah akses sedang sebesar 120 Km², dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 31 Km². *Centroid* nomor 5 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 52 menit dengan biaya sebesar Rp 10.000,- dengan menggunakan angkutan kota nomor K15A menuju Stasiun BRT. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari selasa dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 13 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Selasa

4.4.3. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Rabu

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari rabu didapatkan nilai indeks maksimum 5.48. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.12. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.73. Dapat dilihat pada grafik berikut.

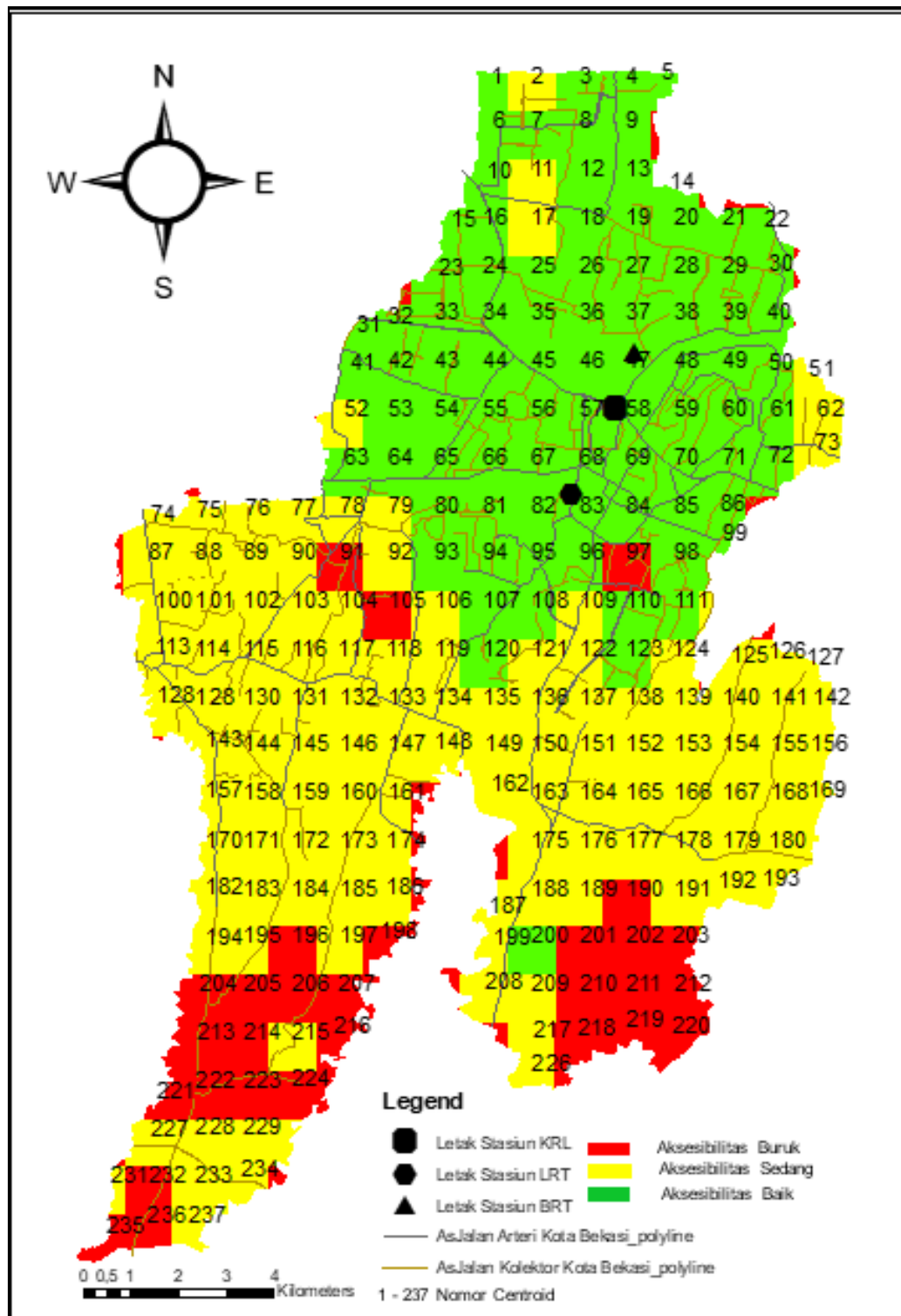


Gambar 4. 14 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Rabu

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari rabu diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 87 Km^2 , wilayah dengan kategori wilayah ases sedang sebesar 122 Km^2 , dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 29 Km^2 . *Centroid* nomor 200 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 90 menit dengan biaya sebesar Rp 26.000,- dengan menggunakan angkutan kota

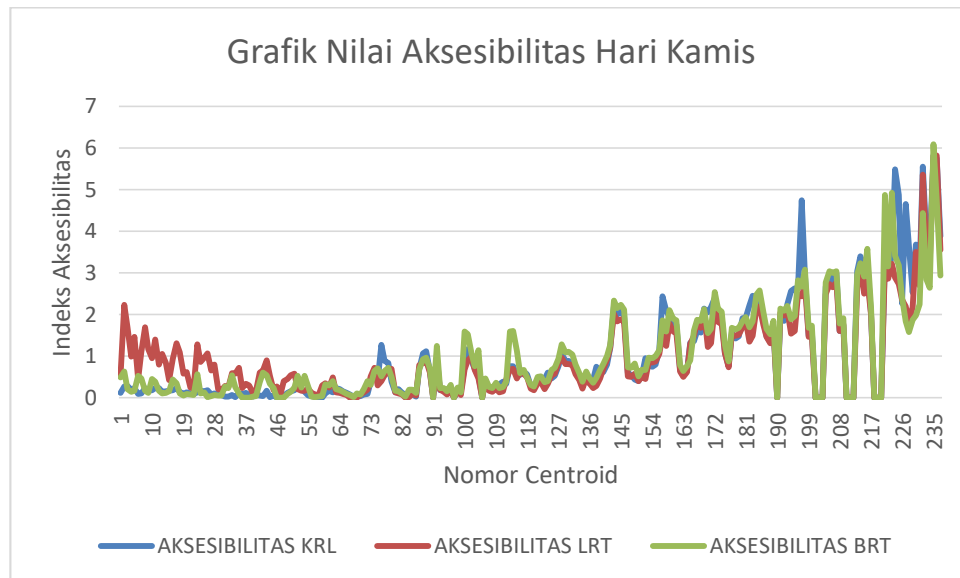
nomor 92, K11, dan K15A menuju Stasiun BRT. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari rabu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 15 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Rabu

4.4.4. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Kamis

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari kamis didapatkan nilai indeks maksimum 5.82. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.82. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 6.09. Dapat dilihat pada grafik berikut.

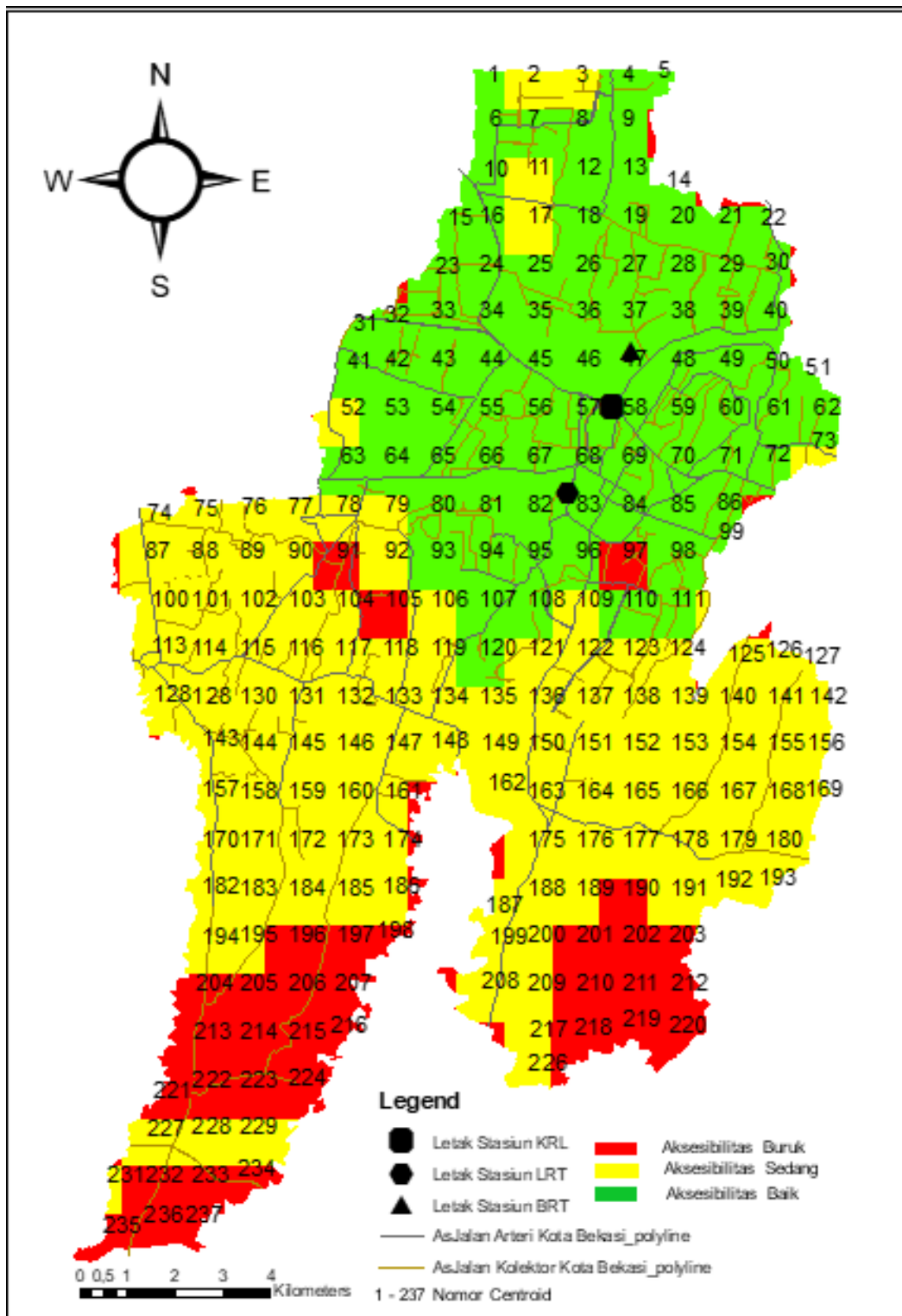


Gambar 4. 16 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Kamis

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari kamis diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 89 Km^2 , wilayah dengan kategori wilayah akses sedang sebesar 117 Km^2 , dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 33 Km^2 . *Centroid* nomor 1 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 87 menit dengan biaya sebesar Rp 9.500,- dengan menggunakan angkutan kota nomor

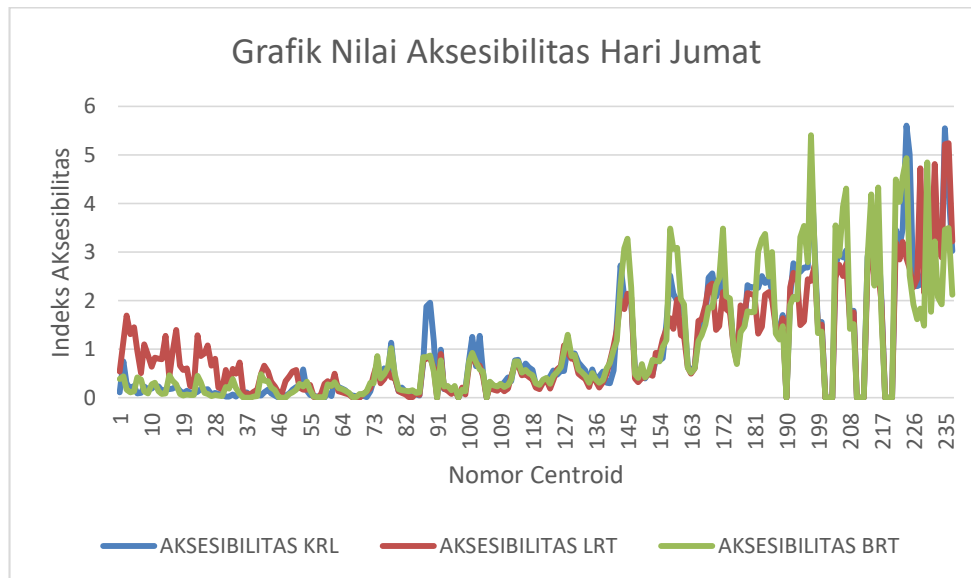
TP-1, dan K09B menuju Stasiun KRL. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari kamis dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 17 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Kamis

4.4.5. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Jumat

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari jumat didapatkan nilai indeks maksimum 5.61. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.25. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.00. Dapat dilihat pada grafik berikut.

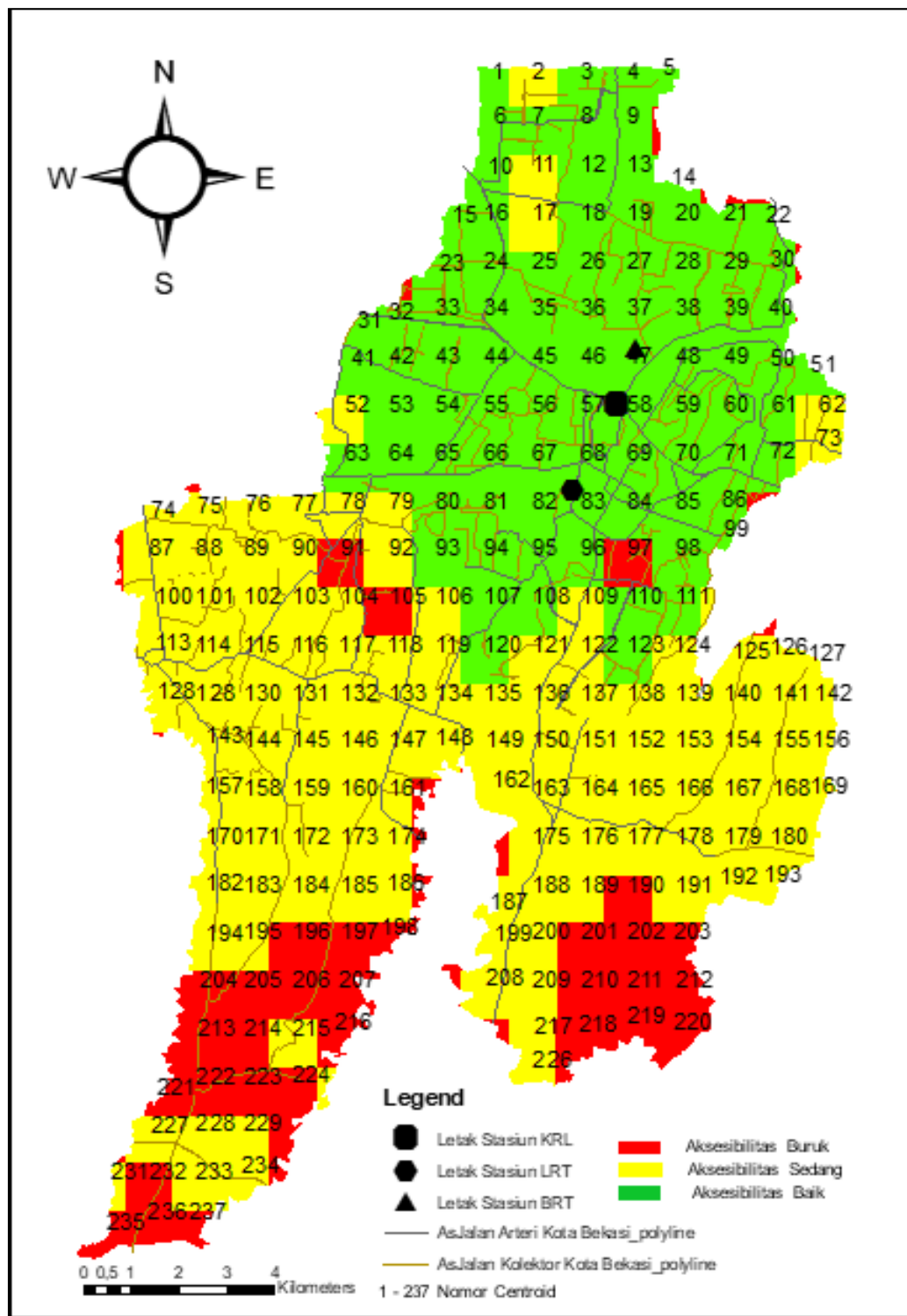


Gambar 4. 18 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Jumat

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari jumat diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 87 Km², wilayah dengan kategori wilayah ases sedang sebesar 119 Km², dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 30 Km². *Centroid* nomor 1 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 57 menit dengan biaya sebesar Rp 3.500,- dengan menggunakan angkutan kota nomor

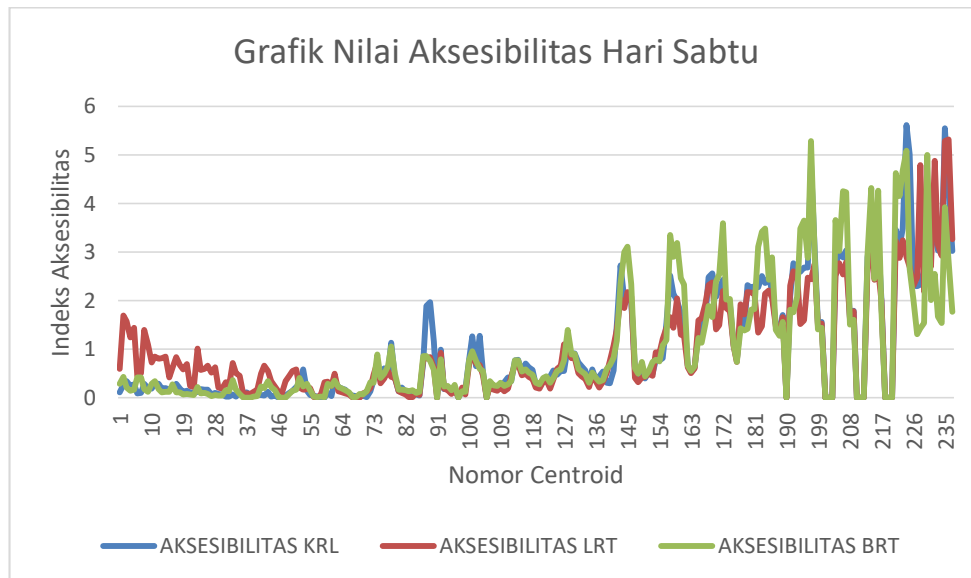
TP-1 menuju Stasiun KRL. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari jumat dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 19 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Jumat

4.4.6. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Sabtu

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari sabtu didapatkan nilai indeks maksimum 5.61. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.31. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 4.95. Dapat dilihat pada grafik berikut.

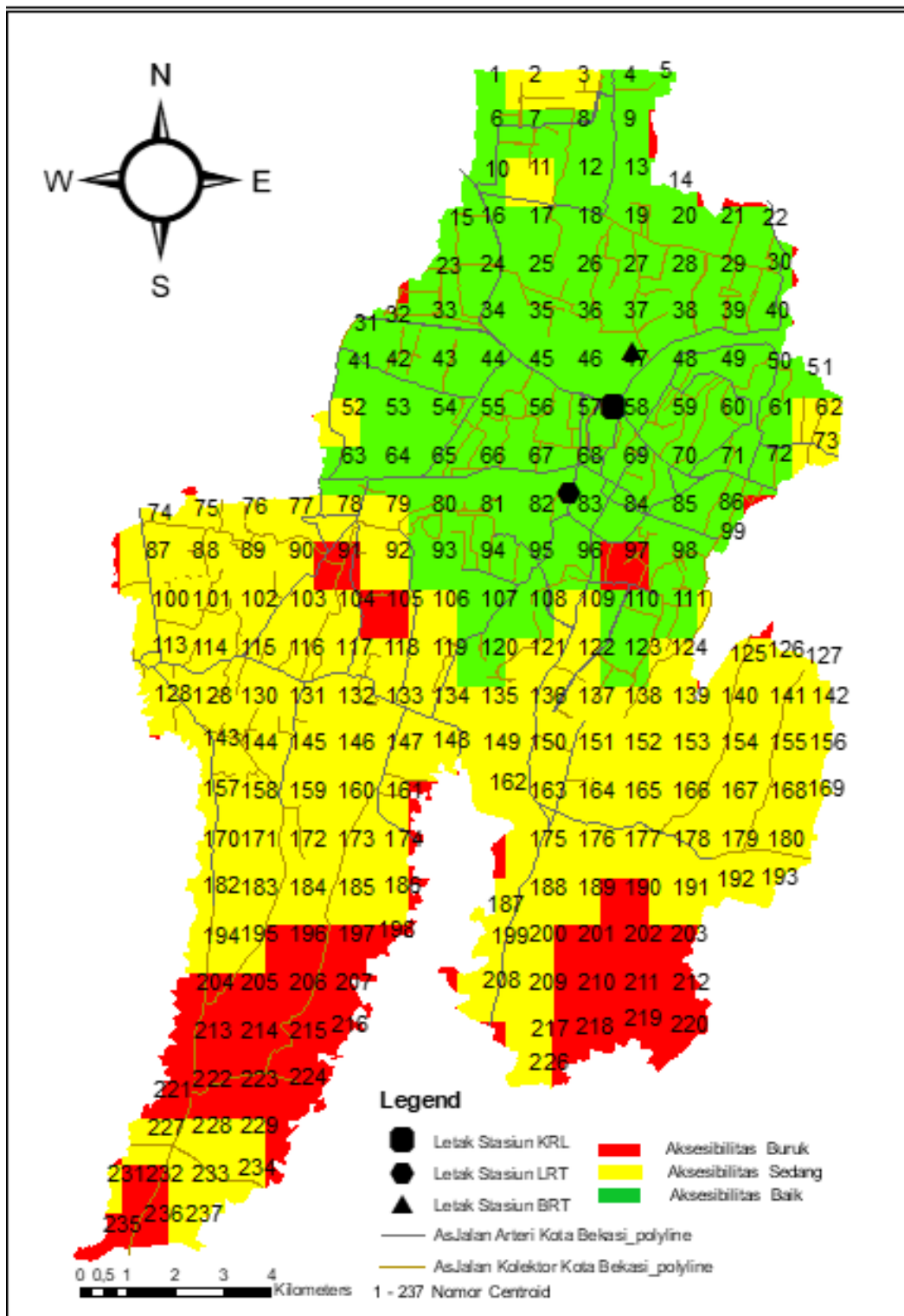


Gambar 4. 20 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Sabtu

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari sabtu diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 87 Km^2 , wilayah dengan kategori wilayah ases sedang sebesar 118 Km^2 , dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 32 Km^2 . *Centroid* nomor 1 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 57 menit dengan biaya sebesar Rp 3.500,- dengan menggunakan angkutan kota nomor

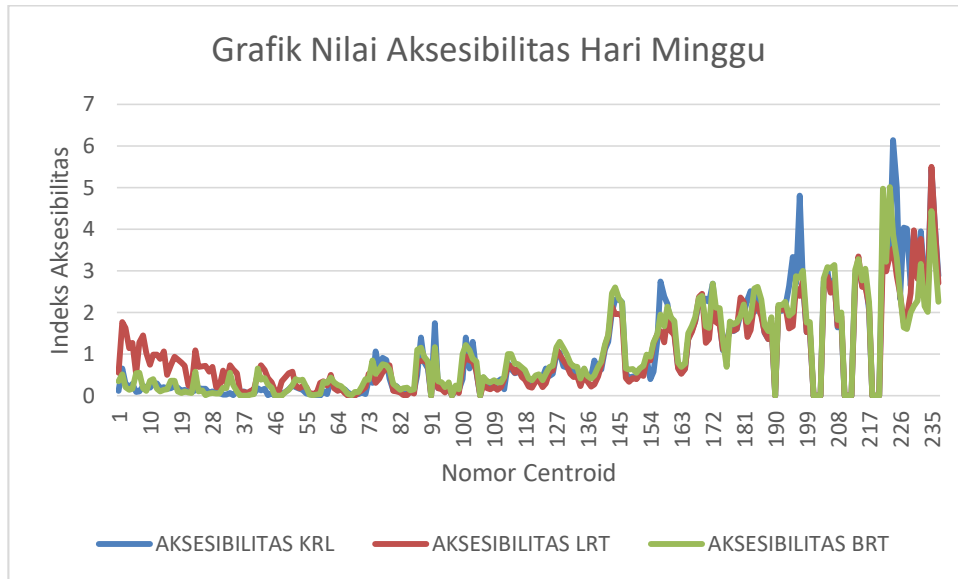
TP-1 menuju Stasiun KRL. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari sabtu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 21 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Sabtu

4.4.7. Hasil Analisis Aksesibilitas dan Klasifikasi Hari Minggu

Hasil nilai aksesibilitas menuju stasiun KRL pada hari minggu didapatkan nilai indeks maksimum 6.14. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun LRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.49. Hasil analisis aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju stasiun BRT didapatkan nilai indeks maksimum 5.02. Dapat dilihat pada grafik berikut.

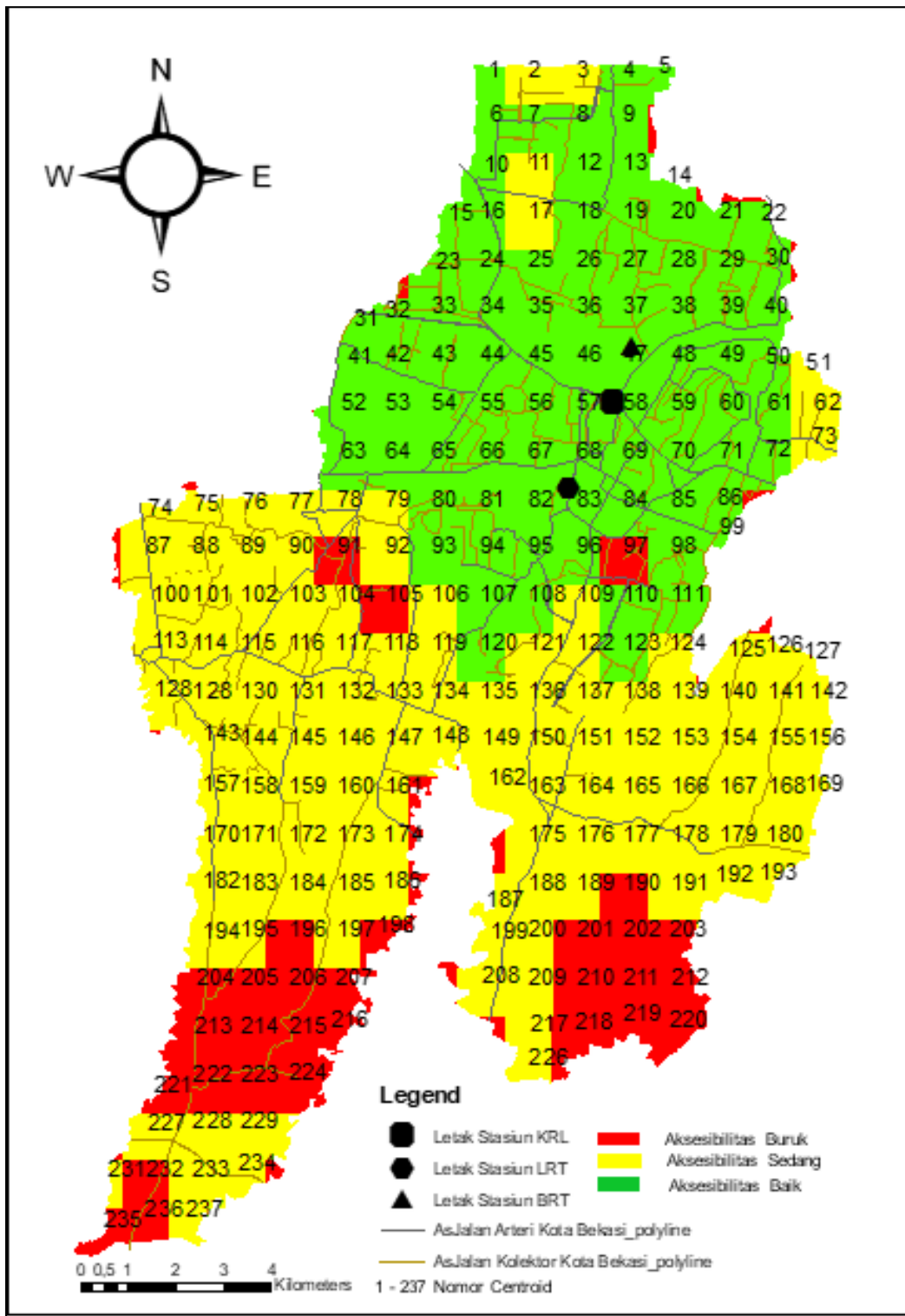


Gambar 4. 22 Grafik Aksesibilitas KRL Hari Minggu

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas pada setiap *centroid* menuju menuju tiap – tiap stasiun stasiun kemudian diklasifikasikan dengan Tabel ARIA, dimana *centroid* dengan nilai aksesibilitas < 0.21 diberi warna hijau, $0.21 < \text{nilai aksesibilitas} < 2.4$ diberi warna kuning, dan nilai aksesibilitas > 2.4 diberi warna merah. Nilai aksesibilitas yang digunakan dalam pemetaan ini adalah nilai aksesibilitas yang memiliki nilai terendah dari setiap *centroid* menuju ke masing – masing stasiun.

Hasil indeks nilai aksesibilitas pada hari minggu diperoleh luas wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses baik sebesar 87 Km², wilayah dengan kategori wilayah ases sedang sebesar 120 Km², dan wilayah yang masuk dalam kategori wilayah akses buruk sebesar 31 Km². *Centroid* nomor 1 menjadi wilayah dengan jangkauan terjauh dengan nilai aksesibilitas baik dengan waktu tempuh selama 57 menit dengan biaya sebesar Rp 3.500,- dengan menggunakan angkutan

kota nomor TP-1 menuju Stasiun KRL. Visualisasi hasil nilai aksesibilitas pada hari minggu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 23 Visualisasi Nilai Aksesibilitas Pada Hari Minggu

4.4.8. Hasil Perangkingan Nilai Aksesibilitas per Hari

Setelah mendapatkan nilai aksesibilitas secara keseluruhan per hari dalam kurun waktu 7 (tujuh) hari, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan terhadap nilai aksesibilitas masing-masing hari pada seluruh stasiun melalui luas wilayah yang telah terkategori dalam warna. Perangkingan dilakukan dengan memberikan skor kepada masing masing luas wilayah dan kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan hasilnya. Skor 3 untuk kategori buruk, skor 2 untuk kategori sedang, dan skor 1 untuk kategori baik. Maka hasil perangkingan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 9 Tabel Perangkingan Aksesibilitas Per Hari

No.	Hari	Luas Wilayah Kategori Baik	Skor	Luas Wilayah Kategori Sedang	Skor	Luas Wilayah Kategori Buruk	Skor	Total Skor	Peringkat Wilayah
1	Senin	91	91	117	234	29	87	412	1
2	Selasa	86	86	120	240	31	93	419	4
3	Rabu	87	87	121	242	29	87	416	2
4	Kamis	89	89	117	234	33	99	422	6
5	Jumat	87	87	120	240	30	90	417	3
6	Sabtu	87	87	118	236	32	96	419	4
7	Minggu	87	87	120	240	31	93	420	5

Pada tabel tersebut diatas, diketahui bahwa pada hari kamis, nilai aksesibilitas nya menempati posisi terakhir dengan luasan wilayah kategori baik sebesar 87 Km², wilayah dengan kategori sedang sebesar 117 Km², dan wilayah dengan kategori buruk sebesar 89 Km².

Dengan menggunakan pemetaan SIG pada nilai aksesibilitas ini, dapat diketahui bahwa jarak wilayah yang jauh tidak selalu memiliki nilai aksesibilitas yang buruk. Terdapat variabel lain yang mempengaruhi nilai aksesibilitas tersebut oleh karenanya pada penelitian ini akan dicari persamaan dengan menggunakan nilai aksesibilitas sebagai variabel terikat (Y), dan waktu tempuh (X1), jarak

tempuh (X2), biaya (X3), dan penggunaan angkutan umum perkotaan menuju stasiun (X4).

4.5 Persamaan Regresi Berganda (*Multiregression*)

Analisa regresi berganda digunakan untuk mencari persamaan linear terhadap variabel yang terdapat dalam hasil analisis aksesibilitas, dengan menggunakan nilai aksesibilitas sebagai variabel terikatnya, kemudian jarak tempuh, waktu tempuh, biaya perjalanan, serta jumlah naik angkutan umum perkotaan sebagai variabel bebasnya.

4.5.1. Tabel *Output Variables Entered/Removed*

Tabel output *Variables Entered/Removed* memberikan informasi tentang variabel penelitian serta metode yang digunakan dalam analisis regresi. Adapun variabel terikat yang dipakai dalam penelitian ini adalah variabel nilai aksesibilitas, dan menggunakan metode *enter*. Pada penelitian ini tidak ada variabel yang dibuang sehingga pada kolom *variables removed*, tidak ada angkanya atau kosong. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil *Output Variables Entered/Removed*

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Jumlah Naik Angkot, Jarak Tempuh Perjalanan, Biaya, Waktu Tempuh Perjalanan ^b		Enter
a. Dependent Variable: Nilai Aksesibilitas			
b. All requested variables entered.			

4.5.2. Tabel *Output Model Summary*

Pada tabel *model summary*, memberikan informasi tentang nilai koefisien determinasi, pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikatnya. Didapatkan nilai R Square sebesar 0.824, menunjukkan bahwa variabel bebas memiliki proporsi pengaruh terhadap nilai aksesibilitas sebesar 82.4% sedangkan sisanya 17.6% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak ada didalam model regresi linier. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil *Output Model Summary*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.908 ^a	.824	.821	.41956
a. Predictors: (Constant), Jumlah Naik Angkot, Jarak Tempuh Perjalanan, Biaya, Waktu Tempuh Perjalanan				

4.5.3. Hasil Uji F

Uji F digunakan untuk mengetahui hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat secara simultan. Hasil output uji F pada analisa data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel ANOVA diatas. Dasar pengambilan keputusan pada uji F adalah :

1. Jika nilai sig < 0.05 atau F hitung > F tabel, maka terdapat pengaruh variabel (X) secara simultan terhadap variabel (Y);
2. Jika nilai sig > 0.05 atau F hitung < F tabel, maka tidak terdapat pengaruh variabel (X) terhadap variabel (Y).

Dari tabel ANOVA, maka hasil uji F untuk penelitian ini adalah :

1. Nilai signifikansi sebesar 0.000, atau lebih kecil dari 0.05;
2. Nilai F hitung yang didapatkan adalah sebesar 272.310 atau lebih besar dari F tabel yaitu 2.41.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel waktu tempuh, jarak tempuh, biaya, dan jumlah penggunaan angkutan umum perkotaaan menuju ke stasiun secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap nilai aksesibilitas. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil *Output ANOVA*

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	191.741	4	47.935	272.310	.000 ^b
	Residual	40.839	232	.176		
	Total	232.581	236			
a. Dependent Variable: Nilai Aksesibilitas						
b. Predictors: (Constant), Jumlah Naik Angkot, Jarak Tempuh Perjalanan, Biaya, Waktu Tempuh Perjalanan						

4.5.4. Hasil Uji t, Uji Multikolinearitas, dan Persamaan Multiregressi

Uji t digunakan untuk mengetahui hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat secara terpisah (parsial). Hasil output uji t dari analisa data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel hasil output *coefficient table* diatas. Dasar pengambilan keputusan pada uji t adalah:

1. Jika nilai sig < 0.05 atau t hitung > t tabel, maka terdapat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y);
2. Jika nilai sig > 0.05 atau t hitung < t tabel, maka tidak terdapat pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y);

Hasil uji t untuk variabel waktu tempuh perjalanan (X1) adalah :

1. Nilai signifikansi untuk variabel waktu tempuh perjalanan sebesar 0.002 atau lebih kecil dari 0.05;
2. Nilai t hitung yang didapatkan untuk variabel waktu tempuh adalah 3.065 atau lebih besar dari t tabel yaitu 1.65;
3. Dengan demikian, variabel waktu tempuh perjalanan memberikan pengaruh secara parsial terhadap nilai aksesibilitas.

Hasil uji t untuk variabel jarak tempuh perjalanan (X2) adalah :

1. Nilai signifikansi untuk variabel waktu tempuh perjalanan sebesar 0.000 atau lebih kecil dari 0.05;
2. Nilai t hitung yang didapatkan untuk variabel waktu tempuh adalah 9.116 atau lebih besar dari t tabel yaitu 1.65;

3. Dengan demikian, variabel jarak tempuh perjalanan memberikan pengaruh secara parsial terhadap nilai aksesibilitas.

Hasil uji t untuk variabel biaya (X3) adalah :

1. Nilai signifikansi untuk variabel biaya sebesar 0.001 atau lebih kecil dari 0.05;
2. Nilai t hitung yang didapatkan untuk variabel waktu tempuh adalah 3.358 atau lebih besar dari t tabel yaitu 1.65;
3. Dengan demikian, variabel biaya memberikan pengaruh secara parsial terhadap nilai aksesibilitas

Hasil uji t untuk variabel penggunaan angkutan umum (X4) adalah:

1. Nilai signifikansi untuk variabel waktu tempuh perjalanan sebesar 0.685 atau lebih besar dari 0.05;
2. Nilai t hitung yang didapatkan untuk variabel waktu tempuh adalah 0.407 atau lebih kecil dari t tabel yaitu 1.65;
3. Dengan demikian, variabel penggunaan angkutan umum menuju stasiun tidak memberikan pengaruh secara parsial terhadap nilai aksesibilitas.

Multikolinearitas adalah sebuah situasi yang menunjukkan adanya korelasi atau hubungan kuat antara dua variabel bebas atau lebih dalam sebuah model regresi berganda. Dari tabel *coefficient* diatas, didapatkan nilai *standard error* pada setiap variabel < 1 , sehingga dapat diartikan bahwasanya setiap koefisien partial regresi terukur secara presisi, dan perubahan kecil pada data dari sampel ke sampel tidak akan menyebabkan perubahan drastis pada nilai koefisien regresi *partial*.

Tabel 4. 13 Hasil *Output Coefficients Table*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.731	.065		-11.255	.000
	Waktu Tempuh Perjalanan	.006	.002	.220	3.065	.002
	Jarak Tempuh Perjalanan	.075	.008	.548	9.116	.000
	Biaya	.030	.009	.205	3.358	.001
	Jumlah Naik Angkot	.031	.075	.023	.407	.685
a. Dependent Variable: Nilai Aksesibilitas						

Pada Tabel 4.13. diatas diperoleh model persamaan regresi linier berganda sebagai berikut : Nilai Aksesibilitas = $-0.731 + 0.006 X_1 + 0.075 X_2 + 0.03 X_3 + 0.031 X_4$, yang memiliki artian bahwasanya untuk setiap variabel bebas secara keseluruhan bernilai 0 konstan, maka nilai aksesibilitas yang didapatkan adalah sebesar -0.731. Dikarenakan kriteria nilai aksesibilitas pada penelitian ini dimulai dari angka terendah adalah 0 (nol), artianya tidak ada nilai minus, maka pada penelitian ini, bila *intercept*/ nilai konstanta sebesar -0.731 dihilangkan apabila *centroid* asal berjarak berdekatan dengan stasiun tujuan, maka nilai aksesibilitas adalah 0. Interpretasi keseluruhan nilai variabel bebas adalah 0 adalah, apabila pada suatu wilayah *centroid* stasiun tujuan dapat dicapai tanpa menggunakan angkutan umum perkotaan (berjalan kaki) dengan jarak 0 km, 0 rupiah, dan 0 menit, berarti pada daerah tersebut memiliki nilai aksesibilitas 0. Sedangkan untuk *centroid* yang diharuskan menggunakan angkutan umum perkotaan, tetap menggunakan nilai konstanta negatif sebesar -0.731.

Variabel bebas waktu tempuh memiliki nilai sebesar 0.006 setiap penambahan 1 satuan waktu (menit). Variabel jarak tempuh mempunyai nilai penambahan sebesar 0.075 setiap penambahan 1 satuan waktu jarak (Km). Variabel biaya mempunyai nilai sebesar 0.03 setiap 1 satuan waktu (Ribu Rupiah). Dan Variabel Jumlah naik angkot memiliki nilai sebesar 0.31 setiap penambahan 1 satuan waktu (kali naik angkot).

4.6 Simulasi Penghitungan Nilai Aksesibilitas Baru Berdasarkan Asumsi

Pada Subbab 4.4 telah diketahui bahwa waktu tempuh, jarak tempuh, dan biaya, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai aksesibilitas. Hal ini tidak berlaku pada jumlah penggunaan angkot untuk menuju ke stasiun, yang tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai aksesibilitas. Pada Subbab 4.2 diketahui adanya penyimpangan trayek yang akhirnya memberikan pengaruh terhadap nilai aksesibilitas. Sebagai contoh adalah *centroid* nomor 232 pada hari senin, untuk menuju ke stasiun BRT sebagai stasiun terdekat dengan jarak 32.9 Km, dengan waktu tempuh 136 menit dan biaya sebesar Rp 11.500,-, memiliki nilai aksesibilitas dengan kategori sedang menggunakan angkot nomor K56ELF, dan

B11, dibandingkan dengan *centroid* 232 pada hari selasa, untuk menuju ke stasiun BRT sebagai stasiun terdekat dengan jarak yang sama sebesar 32.9 Km, ternyata diharuskan menggunakan angkot no D79, K56ELF, dan B11 dengan waktu tempuh 133 menit, biaya sebesar Rp 19.500,-. Dari hal tersebut diketahui bahwasanya angkot D79 pada hari senin tidak melayani rute tersebut, akan tetapi membuat nilai aksesibilitas naik 1 (satu) tingkat lebih bagus dari hari selasa ketika angkot D79 tersebut muncul, karena ketika angkot D79 tersebut muncul untuk melayani pengguna, pengguna harus terbebani dengan biaya tambahan sebesar Rp 8.000,-. Oleh karenanya pada hari selasa, *centroid* dengan nomor 232 masuk dalam kategori wilayah dengan akses yang buruk.

Sehingga diperlukan adanya penghitungan nilai aksesibilitas baru, dengan menggunakan asumsi pada variabel bebas waktu tempuh, dan biaya, yang memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel terikat, yaitu nilai aksesibilitas. Dikarenakan pada batasan pada penelitian ini tidak menghitung pembebanan arus lalu lintas angkutan umum perkotaan maupun kendaraan pribadi, maka meskipun variabel jarak memiliki pengaruh yang signifikan, jarak tempuh yang digunakan adalah jarak tempuh eksisting. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencari prakiraan nilai aksesibilitas baru adalah:

1. Menentukan asumsi waktu tempuh ideal dengan menggunakan waktu tempuh tanpa ada waktu berjalan dan menunggu moda. Pengambilan data waktu tempuh kendaraan pribadi dilakukan pada kurun waktu 7 (tujuh) hari untuk didapatkan hasil rata-rata waktu tempuh baru, waktu yang sama digunakan ketika pengambilan data waktu tempuh angkutan umum. Dari pengambilan data rata-rata waktu tempuh baru dibandingkan dengan waktu tempuh angkutan umum, dengan contoh 10 *centroid* sebagai berikut :

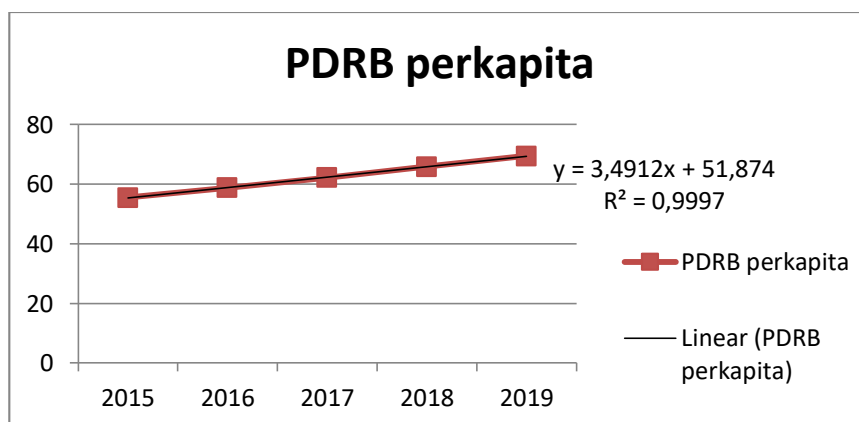
Tabel 4. 14 Tabel Waktu Tempuh Angkot dengan Kendaraan Pribadi

No <i>Centroid</i>	Waktu Tempuh Angkot	Waktu Tempuh baru tanpa waktu berjalan dan menunggu moda
1	56	20
2	50	24
3	54	23

No Centroid	Waktu Tempuh Angkot	Waktu Tempuh baru tanpa waktu berjalan dan menunggu moda
116	70	34
146	91	25
147	69	22
234	133	59
235	143	58
236	138	60
237	144	63

- Menentukan asumsi biaya baru dengan cara memberlakukan diskon harga untuk setiap 1 (satu) kali penggunaan angkot. Pada setiap kali perpindahan/penggunaan angkot, dibutuhkan waktu untuk menyiapkan turun, membayar, dan kemudian berpindah angkot lain. Apabila proses tersebut diasumsikan memakan waktu selama 1 (satu) menit, maka diberlakukan pemotongan tarif atas dasar waktu yang hilang selama 1 (satu) menit tersebut. Asumsi diskon harga dihitung dengan menggunakan nilai waktu orang di Kota Bekasi melalui penghitungan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kota Bekasi sebagai berikut :

Melakukan inputing data PDRB Kota Bekasi dalam kurun waktu 5 (lima) tahun, kemudian dilakukan regresi linier sederhana untuk mendapatkan persamaan yang dibutuhkan. Dari hasil regresi ditemukan persamaan $Y = 3.49 + 51.874x$, dengan nilai R^2 sebesar 0.997.



Gambar 4. 24 Hasil Regresi PDRB perkapita

Setelah diketahui persamaan linier sederhana, maka dicari nilai forecasting dengan rumus :

$$\text{Forecasting 2015} = (3.491 \times \text{Tahun pertama}) + 51.874$$

$$\text{Forecasting 2015} = (3.491 \times 1) + 51.874$$

$$\text{Forecasting 2015} = 55.365$$

$$\text{Nilai Waktu 2015} = (\text{Nilai Forecasting 2015} \times 10^6) / \text{jumlah bulan} / \text{jumlah jam pada tiap bulan} / \text{jumlah menit pada tiap jam}$$

$$\text{Nilai Waktu 2015} = (55.365 \times 10^6) / 12 / 160 / 60$$

$$\text{Nilai Waktu 2015} = 480$$

Penghitungan dilanjutkan dengan cara yang sama dengan data 5 tahun hingga diperoleh :

Tabel 4. 15 Penghitungan Nilai Waktu Sebagai Asumsi Perubahan Harga Tiket

No	Tahun	PDRB perkapita	Forecasting	Nilai Waktu
1	2015	55.456	55.365	480.60
2	2016	58.831	58.856	510.90
3	2017	62.202	62.347	541.21
4	2018	65.845	65.838	571.51
5	2019	69.405	69.329	601.81
Rata-rata nilai waktu				541.21
Pembulatan				500

3. Pada Subbab 4.5, diketahui bahwa variabel jarak tempuh merupakan variabel yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai aksesibilitas. Akan tetapi dalam penelitian ini karena terdapat batasan masalah mengenai pembebanan lalu lintas mobil pribadi dan angkutan umum, maka asumsi jarak tempuh yang digunakan adalah jarak tempuh pada rute trayek eksisting.
4. Pada Subbab 4.3, diketahui bahwa variabel penggunaan pindah angkot menuju stasiun, tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai aksesibilitas. Akan tetapi dalam penelitian ini, variabel perpindahan angkot dibutuhkan

dalam mengetahui besaran diskon yang diberikan kepada pengguna apabila menggunakan angkot lebih dari 1 (satu) kali, menuju ke stasiun.

5. Penghitungan prakiraan nilai aksesibilitas ideal menggunakan hasil asumsi waktu tempuh, asumsi biaya terdiskon, asumsi jarak tempuh (eksisting), serta asumsi penggunaan/perindahan angkot dalam menuju stasiun dimasukan dalam persamaan regresi linier $Y = -0.731 + 0.006 X_1 + 0.075 X_2 + 0.03 X_3 + 0.031 X_4$, sebagai berikut :

Y prakiraan *Centroid* Nomor 1 = $-0.731 + (0.006 \times 20\text{menit}) + (0.075 \times 8.8 \text{ Km}) + (0.03 \times 2.5 \text{ ribu}) + (0.031 \times \text{jumlah naik angkot})$

Y prakiraan *Centroid* Nomor 1 = $-0.731 + 0.12 + 0.66 + 0.08 + 0.03$

Y prakiraan *Centroid* Nomor 1 = 0.16

Penghitungan dilanjutkan sampai dengan *centroid* nomor 237. Penghitungan secara menyeluruh terdapat pada lampiran penelitian ini. Contoh dapat dilihat pada hasil 5 (lima) *centroid* berikut :

Tabel 4. 16 Tabel penghitungan nilai aksesibilitas baru

No <i>Centroid</i>	Y awa l	Konst	Waktu	Jarak	Biaya	Naik Angko t	Y Akhir	Kodifi kasi
1	0.11	-0.73	20	8.8	2.5	1	0.16	1
43	0.16	-0.73	18	5.7	9.0	1	0.11	2
167	1.61	-0.73	40	12.2	19.0	1	1.09	2
195	1.60	-0.73	36	18.5	12.0	2	1.19	2
237	2.94	-0.73	63	37.4	9.5	2	2.80	2

6. Melakukan uji paired sample t test dimana tujuan dari uji paired sampe t test bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara 2 (dua) sampel (kelompok) yang saling berhubungan. Data input yang dimasukan kedalam program bantu SPSS, nilai aksesibilitas dengan nilai aksesibilitas prakiraan dengan menggunakan asumsi waktu tempuh, jarak tempuh eksisting,

biaya terdiskon, serta berapa kali penggunaan angkot menuju stasiun. Rumusan hipotesis penelitian pada uji paired t test ini adalah :

H0 = Tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil nilai prakiraan aksesibilitas terhadap nilai aksesibilitas yang lama. Artinya tidak ada pengaruhnya penggunaan asumsi waktu tempuh, jarak tempuh aksisting, biaya terdiskon, dan berapa kali penggunaan angkot menuju stasiun terhadap nilai aksesibilitas;

H1 = Ada perbedaan rata-rata antara hasil nilai prakiraan aksesibilitas terhadap nilai aksesibilitas yang lama. Artinya ada pengaruh penggunaan asumsi waktu tempuh, jarak tempuh aksisting, biaya terdiskon, dan berapa kali penggunaan angkot menuju stasiun terhadap nilai aksesibilitas. Dari hasil uji paired t test didapatkan hasil:

Tabel 4. 17 Tabel Hasil Uji Paired t Test

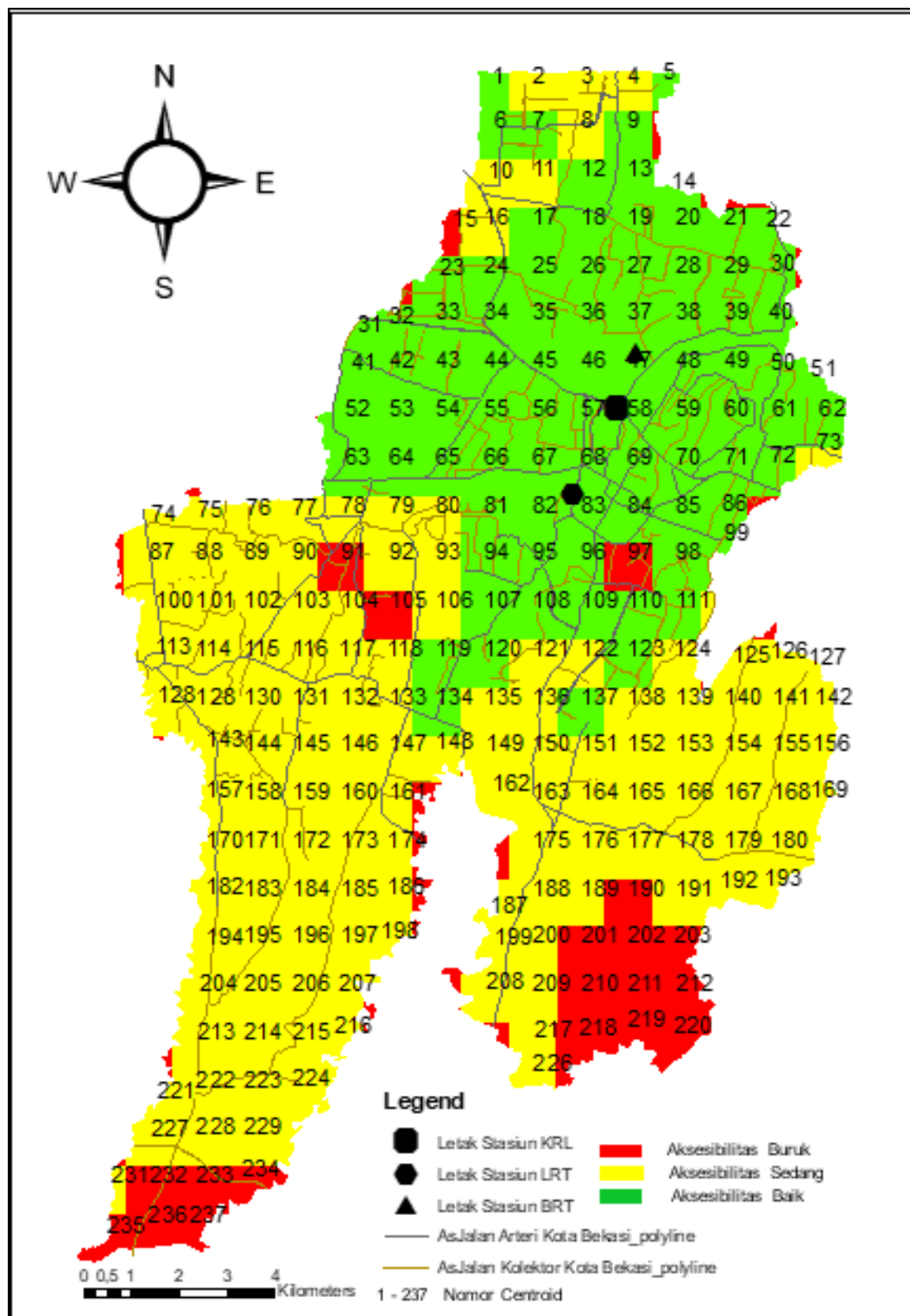
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Y Lama - Y Baru	.20219	.43684	.02838	.14629	.25810	7.126	236	.000

Berdasarkan Tabel 4.17, diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar 0.000 < 0.05, dengan demikian maka tolak H0 dan terima H1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara hasil nilai aksesibilitas lama dengan nilai aksesibilitas. Dan ada pengaruh penggunaan asumsi waktu tempuh, jarak tempuh aksisting, biaya terdiskon, dan berapa kali penggunaan angkot menuju stasiun terhadap nilai aksesibilitas

Kesimpulan dari hasil analisis penghitungan nilai aksesibilitas baru adalah tercapainya suatu kondisi guna meningkatkan nilai aksesibilitas angkutan umum di Kota Bekasi. Hasil dari simulasi pada perhitungan nilai aksesibilitas baru diatas

menyatakan bahwasanya, diharuskan merubah waktu tempuh perjalanan dari masing-masing *centroid* menuju ke setiap stasiun tujuan. Langkah-langkah yang dapat ditempuh untuk meningkatkan waktu tempuh angkutan umum seperti penambahan armada pada setiap trayek, mengurangi waktu tunggu penumpang pada setiap halte, melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan operasional angkutan umum di lapangan agar tidak terjadi tumpang tindih dan penyimpangan trayek. Dan langkah dalam hal biaya bisa dilakukan dengan memberlakukan perubahan dan penyesuaian tarif angkutan umum. Penyesuaian jarak trayek angkutan umum juga diperlukan guna mendapatkan jarak yang optimal dari sebuah trayek angkutan umum perkotaan dalam menjangkau seluruh wilayah di Kota Bekasi.

Setelah didapatkan nilai aksesibilitas baru, nilai tersebut diinput lagi ke dalam program bantu arcGis untuk divisualisasikan sebagai pemetaan aksesibilitas berbasis SIG. Nilai aksesibilitas baru menghasilkan wilayah aksesibilitas dengan kategori baik sebesar 86 Km², wilayah aksesibilitas sedang sebesar 132 Km², dan wilayah aksesibilitas buruk sebesar 19 Km². Hasil visualisasi pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 25 Hasil Visualisasi Nilai Aksesibilitas Baru

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis nilai aksesibilitas dan permodelan dengan menggunakan program bantu, pada aksesibilitas penggunaan angkutan umum di Kota Bekasi terhadap stasiun KRL, LRT, dan BRT, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari *Competition Measure* diketahui berdasarkan biaya, stasiun KRL menjadi stasiun dengan peringkat pertama. Berdasarkan waktu tempuh, stasiun KRL menjadi stasiun dengan peringkat pertama. Sehingga didapatkan penilaian akhir, stasiun KRL menjadi stasiun tujuan yang memiliki waktu tempuh angkutan umum lebih cepat dan stasiun KRL merupakan stasiun tujuan yang memiliki biaya perjalanan yang lebih murah dari stasiun LRT, dan BRT.
2. Hasil dari analisis nilai aksesibilitas serta pengklasifikasian wilayah menggunakan tabel *ARIA (Accessibility Remoteness Index of Australia)*, didapatkan hasil klasifikasi serta visualisasi dari hari senin sampai dengan hari minggu pada titik awal *centroid* menuju ke masing masing stasiun KRL, LRT, dan BRT. Didapatkan hasil aksesibilitas dengan peringkat terburuk yaitu pada hari kamis, dimana pada hari kamis tersebut sebesar 89 Km² wilayah masuk pada kategori baik, 117 Km² wilayah masuk pada kategori sedang, dan sebesar 33 Km² wilayah masuk pada kategori buruk. Dengan nilai aksesibilitas paling buruk 5.804 pada *centroid* nomor 235. Nilai tersebut didapatkan oleh *centroid* nomor 235 berdasarkan waktu tempuh perjalanan menuju ke fasilitas transportasi massal terdekat, yaitu stasiun LRT selama 143 menit, dengan jarak tempuh aktual 33.4 Km, biaya yang diperlukan sebesar Rp19.500,00 dengan menggunakan angkot nomor D79, kemudian angkot nomor K56ELF, lanjut menggunakan B11.
3. Hasil dari analisis regresi berganda menggunakan program bantu SPSS, didapatkan nilai R Square sebesar 0.82, yang berarti bahwa variabel bebas

memiliki proporsi pengaruh terhadap nilai aksesibilitas sebesar 82.4%. Nilai signifikansi pada tabel ANNOVA sebesar 0.00 lebih kecil dari tingkat signifikansi 0.05, sehingga model regresi linier yang diestimasi layak digunakan. Dari tabel koefisien didapatkan model persamaan $Y = -0.731 + 0.006 X_1 + 0.075 X_2 + 0.03 X_3 + 0.031 X_4$, didapatkan nilai konstanta negatif sebesar -0.731 ini menunjukkan bahwasanya pada penelitian ini terdapat kondisi dimana persamaan tersebut tidak dapat digunakan dalam kondisi wilayah yang tidak membutuhkan moda/cukup hanya berjalan kaki saja, dikarenakan jarak yang terlalu dekat dengan stasiun. Oleh karena hal tersebut pada penelitian ini konstanta tersebut dihilangkan pada kondisi wilayah yang terlalu dekat dan cukup hanya dengan berjalan kaki, sehingga apabila keseluruhan nilai pada variabel bebas adalah 0 konstan, maka didapatkan nilai aksesibilitas nya adalah 0. Nilai signifikansi masing masing variabel bebasnya secara berurutan dari X_1 sampai dengan X_4 adalah 0.002, 0.000, 0.001, dan 0.685. Dengan nilai signifikansi terpisah pada X_4 yaitu variabel jumlah naik angkutan umum perkotaan sebesar $0.685 > \text{tingkat signifikansi } 0.05$, memiliki arti bahwasanya variabel tersebut tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap nilai aksesibilitas yang didapatkan.

4. Hasil dari penghitungan nilai analisis aksesibilitas baru dengan menggunakan simulasi pada perubahan variabel waktu tempuh perjalanan dengan menggunakan waktu perjalanan kendaraan pribadi, serta adanya pengurangan biaya perjalanan sebesar Rp500,00 per angkutan kota yang digunakan untuk menuju ke fasilitas transportasi terdekat, diperoleh nilai aksesibilitas baru dimana terjadi perubahan yang signifikan dimana wilayah dengan kategori aksesibilitas baik sebesar 89 Km^2 menjadi 86 Km^2 , wilayah dengan kategori aksesibilitas sedang dari 117 Km^2 menjadi 132 Km^2 , dan wilayah dengan kategori aksesibilitas buruk dari 33 Km^2 menjadi 19 Km^2 . Artinya permodelan yang digunakan pada penelitian ini mampu untuk meningkatkan nilai aksesibilitas penggunaan angkutan umum perkotaan di Kota Bekasi terhadap stasiun KRL, LRT, dan BRT.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, maka penulis memberikan saran yang bermanfaat untuk penelitian aksesibilitas pada masa yang akan datang, yaitu :

1. Untuk penelitian aksesibilitas selanjutnya dilakukan penelitian lanjutan dengan observasi langsung di lapangan (*on bus*) untuk memperoleh keakuratan waktu tempuh serta biaya yang digunakan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik pengguna angkutan umum di Kota Bekasi dengan metode wawancara untuk mengetahui kekhususan perilaku para pelaku transportasi, sehingga ditemukan variabel lain yang bisa mempengaruhi besarnya nilai aksesibilitas.
3. Dari hasil analisis didapatkan skenario dengan menggunakan waktu tempuh kendaraan pribadi, serta adanya pengurangan biaya yang digunakan untuk menuju ke fasilitas transportasi umum massal terdekat, dimungkinkan adanya penelitian mengenai ATP (*Ability To Pay*), WTP (*Willingness To Pay*) untuk mengidentifikasi kondisi masing masing wilayah *centroid* serta menganalisis faktor kesediaan pengguna transportasi umum massal dalam menggunakan fasilitas tersebut.

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R. and Isya, M. (2017) 'Kajian Nilai Waktu Perjalanan Untuk Mobil Penumpang (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Banda Aceh)', *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), pp. 419–430.
- Ahyudanari, E., Nugraha, B. N. (2019) 'Evaluasi Penentuan Lokasi Bandara Berdasarkan Aksesibilitas Darat dan Udara pada Multiple Airport Regions di Provinsi Jawa Timur', p. 355.
- Ahyudanari, E., Iryanto, A. Y. (2017) 'SEMARANG'.
- Annugerah, A., Astuti, I. F. and Kridalaksana, A. H. (2016) 'Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda', *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(2), p. 43. doi: 10.30872/jim.v11i2.213.
- Aronoff, 1989. *Geographic Information Sistem : A Management Perpective*, Ottawa, Canada : WDL Publication.
- Applications, P. (2007) 'Accessibility Measures', *Development*, (4).
- Barus, B dan U. S. Wiradisastra. 2000. *Sistem Informasi Geografi Sarana Manajemen Sumberdaya. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.*
- Bakhtiyar, A., Zulkifli, L. 2016. *Pemodelan Bangkitan dan Aksesibilitas Transportasi di Kawasan Perumnas Made Lamongan.*
- Bekasi, B. K. (2018) 'Kota Bekasi Dalam Angka 2018', *Kota Bekasi Dalam Angka 2018*, 111(479), pp. 1009–1010. doi: 10.1192/bjp.111.479.1009-a.
- Bernhardsen, T. 2002. *Geographic Information Systems: An Introduction*, 3rd Edition. John Wiley & Sons Ltd. Canada.
- Bidang, P. *et al.* (2013) 'ANGKUTANUMUM', 25.
- Black, M. *et al.* (2004) 'Using GIS to Measure Physical Accessibility to Health Care', *World Health*, (September 2014), pp. 1–22. Available at: http://www.who.int/kms/initiatives/Ebener_et_al_2004a.pdf.
- Buehler, R. (2011) *Book Review: Sustainable Transportation: Problems and Solutions*, *Journal of Planning Education and Research*. doi: 10.1177/0739456x11401873.
- Cervero, Robert, 2004. *Transit-Oriented Development in The United States: Experiences, Challanges, and Prospects*. TCRP Report 102. Washington: Transportation Research Board.

- Curtis, C. and Scheurer, J. (2017) 'Performance measures for public transport accessibility: Learning from international practice', *Journal of Transport and Land Use*, 10(1), pp. 93–118. doi: 10.5198/jtlu.2016.683.
- Dueker, J. K., and Peng, Z. R. 2008. Handbook of Transport Modelling: Geographic Information System for Transport (GIS-T). New York, NY: Elsevier.
- Dulbahri.1993. Sistem Informasi Geografis. Jakarta: Gramedia
- Engelberthus Anggoman, J. P. (2007) 'Studi Tingkat Pelayanan ANgkutan Umum DAMRI di Kota Manado', *Tesis*, pp. 1–13.
- F. Indah, B. Susantono, and B. Riyanto, "Analisis Tingkat Pelayanan Transportasi Berkesinambungan (Seamless Service) (Studi Kasus: Perjalanan Komuter Jabodetabek melalui Stasiun Kereta Api Bekasi)," *JURNAL PEMBANGUNAN WILAYAH & KOTA*, vol. 11, no. 3, pp. 313-327, Sep. 2015. <https://doi.org/10.14710/pwk.v11i3.10856>
- Geurs, Karst T., and Bert van Wee. 2004. "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions." *Journal of Transport Geography* 12 (2): 127-140.
- Geurs, Karst T., and Jan R. Ritsema van Eck. 2001. "Accessibility measures: review and applications." *Investigation, RIVM, National Institute of Public Health and the Environment*, 265.
- Geoeco, J., Sulistyawati, R. A. and Karyanto, P. (2016) 'Hubungan Kondisi Internal Individual Dan Aksesibilitas Siswa Smp Negeri 3 Kradenan Grobogan', 2(1), pp. 80–87.
- Gistut. 1994. Sistem Informasi Geografis. Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, P. L. (2016) 'Tingkat Aksesibilitas Sekolah Menengah Atas Terkait Penerapan Rayonisasi Sekolah Di Kota Bandung', 16(3), pp. 163–172.
- Hadi, P. L., Joewono, T. B. and Santosa, W. (2013) 'Aksesibilitas menuju fasilitas kesehatan di kota bandung', *Jurnal Transportasi*, 13(3), pp. 213–222.
- Hansen (no date) 'Part 1 : Measures of accessibility'.
- HINE, J, Scott, J. (2000). SEAMLESS, ACCESSIBLE TRAVEL: USERS' VIEWS OF THE PUBLIC TRANSPORT JOURNEY AND INTERCHANGE. *Transport Policy*, Volume 7, Issue 3, p. 217-226.
- Huq M, 2010, Theoretical Analysis on Valuation of The Time Saving, Department of Economics University of Saskatchewan, Canada.
- Ilham, R., Soetedjo, A. & Faisol, A. 2011. Pengembangan Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Dengan Metode Algoritma A* Berbasis Web. *Jurnal Elektro ELTEK* Vol. 2, No. 2.

- Isfandiar, Wahyu dan Dewanti, 2001, Tinjauan Aksesibilitas Penumpang Angkutan Umum Menuju dan Meninggalkan Pusat Kota (Studi Kasus Kota Yogyakarta), Simposium Transportasi ke-4, Denpasar.
- Kdw, K. and Dud, D. Q. G. (2000) 'a Ccessibility M Easures : F Ormulation C Onsiderations and C Urrent a Pplications Bureau of Engineering Research', *Engineering*, (September).
- Kittelsson & Associates. (1999). Transit Capacity and Quality of Service Manual. Washington DC: Kittellson & Associates, Inc.
- KT, G. and JR, R. van E. (2012) 'Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact', 787. Available at: <https://rivm.openrepository.com/handle/10029/259808>.
- Llyod, Wright dan Karl Fjellstrom. 2002. Angkutan Bus Cepat Transportasi Berkelanjutan: Panduan Bagi Pembuat Kebijakan di Kota-kota Berkembang. Terjemahan Miftahuljannah. Tersedia: <http://www.bmz.de>. Diakses, Kamis 20 Maret 2014.
- Magribi. 1999. Geografi Transportasi (Bagian Pertama dan Kedua). Rangkuman terjemahan Transportation Geography Comments and Readings. Edited by Michael E. Elliot Hurst. Fak. Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Miller, E. J. (2018) 'Accessibility: measurement and application in transportation planning', *Transport Reviews*. Taylor & Francis, 38(5), pp. 551–555. doi: 10.1080/01441647.2018.1492778.
- Milgram, Stanley. (1963). "Behavioral Study of Obedience". *Journal of Abnormal and Social Psychology* 67. p.371-378. Yale University. (Online). Tersedia: <http://www.wordnik.com/words/obedience/definitions>). [28 Agustus 2009].
- Miro, Fidel. (1997), Sistem Transportasi Kota, Bandung, Penerbit Tarsito.
- Morozova, L. V. *et al.* (2007) 'Synthesis and modification of 1-vinylpyrrole-2-carbaldehyde polymers', *Russian Chemical Bulletin*, 56(11), pp. 2209–2213. doi: 10.1007/s11172-007-0346-z.
- Morris, J. M., Dumble, P. L. and Wigan, M. R. (1979) 'Accessibility indicators for transport planning', *Transportation Research Part A: General*, 13(2), pp. 91–109. doi: 10.1016/0191-2607(79)90012-8.
- Nes, Van Robertus, (2002), Design of multimodal transport networks, a hierarchical approach, PhD Dissertation-TRAIL-Thesis Series T2002/5, The Netherlands TRAIL Research School, DUP Science, Delft University Press, Delft.
- Pacheco-Raguz, J. F. (2010) 'Assessing the impacts of *Light Rail Transit* on urban land in Manila', *Journal of Transport and Land Use*, 3(1), pp. 113–138. doi: 10.5198/jtlu.v3i1.13.
- Perhubungan, K. (2009) 'Undang Undang No 22 Tahun 2009'.

- Pirie, G. H. (1979) 'Measuring Accessibility: A Review and Proposal', *Environment and Planning A: Economy and Space*, 11(3), pp. 299–312. doi: 10.1068/a110299.
- Porta, Sergio & Crucitti, Paolo & Latora, Vito. (2006). The Network Analysis of Urban Streets: A Primal Approach. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 33. 705-725. 10.1068/b32045.
- Ramadhani, S. and Anis, U. (2009) 'Jurnal Teknik Jurnal Teknik', 1(2), pp. 29–34.
- Raniasta, Y. S., Ikaputra and Widyastuti, D. T. (2016) 'Pengembangan Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta Berbasis Transit Dengan Pendekatan Aksesibilitas', *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda*, 14/No. 01/, pp. 41–54.
- Ratriaga, A. R. N. and Sardjito (2015) 'Penentuan Rute Angkutan Umum Optimal Dengan Transport Network Simulator di Kota Tuban', 4(2), pp. 87–91.
- Sagala, C. H. (2017) 'Modul visualisasi klasifikasi indeks aksesibilitas fasilitas kesehatan di kota bogor menggunakan metode aria'.
- Saif, M. A., Zefreh, M. M. and Torok, A. (2019) 'Public transport accessibility: A literature review', *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 47(1), pp. 36–43. doi: 10.3311/PPtr.12072.
- Sudjana.(1996) Teknik Analisis Regresi Dan Korelasi.Tarsito: Bandung
- Sugiyanto, Gito. Biaya Perjalanan Tol dan Non Tol, Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Sugiarto, S. *et al.* (2015) 'Understanding the Effects of Various Factors on the Public Response to Congestion Charge: A Latent Class Modeling Approach', *Journal of Transportation Technologies*, 05(02), pp. 76–87. doi: 10.4236/jtts.2015.52008.
- Suthanaya, P. A. (2009) 'MENUJU PUSAT KOTA DENPASAR DI PROVINSI BALI Analisis Aksesibilitas Penumpang Angkutan Umum Putu Alit Suthanaya, 3(3), pp. 87–93.
- Tamin, O. Z. (2000) *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua, Perencanaan dan pemodelan transportasi.*
- Tjahjana, B. E., Heryana, N. and Wibowo, N. A. (2015) 'Penggunaan sistem informasi geografis (SIG) dalam pengembangan kebun percobaan', *Sirinov*, 3(2), pp. 103–112.
- Wee, Bert van, Michel Hagoort, and Jan Anne Annema. 2001. "Accessibility measures with competition." *Journal of Transport Geography* 9 (3): 199-208

LAMPIRAN

“Halaman Sengaja Dikosongkan”

LAMPIRAN 1

Skoring Area Terlayani Per Besaran Biaya Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
senin	tarif s/d Rp. 5.000	14	1	14	6	1	6	9	1	9
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	89	2	178	64	2	128	39	2	78
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	16	3	48	20	3	60	31	3	93
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	74	4	296	89	4	356	89	4	356
	tarif diatas Rp. 20.000	31	5	155	45	5	225	56	5	280
			jumlah	691		jumlah	775		jumlah	816
selasa	tarif s/d Rp. 5.000	14	1	14	12	1	12	12	1	12
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	88	2	176	67	2	134	43	2	86
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	23	3	69	29	3	87	54	3	162
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	64	4	256	90	4	360	55	4	220
	tarif diatas Rp. 20.000	35	5	175	26	5	130	60	5	300
			jumlah	690		jumlah	723		jumlah	780
rabu	tarif s/d Rp. 5.000	15	1	15	7	1	7	13	1	13
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	86	2	172	62	2	124	42	2	84
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	25	3	75	30	3	90	58	3	174

Skoring Area Terlayani Per Besaran Biaya Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	65	4	260	81	4	324	52	4	208
	tarif diatas Rp. 20.000	33	5	165	44	5	220	59	5	295
			jumlah	687		jumlah	765		jumlah	774
Kamis	tarif s/d Rp. 5.000	16	1	16	7	1	7	11	1	11
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	85	2	170	65	2	130	43	2	86
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	18	3	54	29	3	87	57	3	171
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	73	4	292	77	4	308	63	4	252
	tarif diatas Rp. 20.000	32	5	160	46	5	230	50	5	250
			jumlah	692		jumlah	762		jumlah	770
Jumat	tarif s/d Rp. 5.000	15	1	15	12	1	12	11	1	11
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	87	2	174	65	2	130	39	2	78
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	23	3	69	29	3	87	56	3	168
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	64	4	256	79	4	316	54	4	216
	tarif diatas Rp. 20.000	35	5	175	39	5	195	64	5	320
			jumlah	689		jumlah	740		jumlah	793
sabtu	tarif s/d Rp. 5.000	17	1	17	12	1	12	11	1	11

Skoring Area Terlayani Per Besaran Biaya Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	87	2	174	67	2	134	47	2	94
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	22	3	66	28	3	84	53	3	159
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	64	4	256	90	4	360	53	4	212
	tarif diatas Rp. 20.000	34	5	170	27	5	135	60	5	300
			jumlah	683		jumlah	725		jumlah	776
minggu	tarif s/d Rp. 5.000	15	1	15	10	1	10	11	1	11
	tarif Rp. 5.100 s/d Rp 10.000	89	2	178	67	2	134	45	2	90
	tarif Rp. 10.100 s/d Rp 15.000	18	3	54	30	3	90	57	3	171
	tarif Rp. 15.100 s/d Rp 20.000	68	4	272	88	4	352	63	4	252
	tarif diatas Rp. 20.000	34	5	170	29	5	145	48	5	240
			jumlah	689		jumlah	731		jumlah	764
Rata - Rata Skor Per Stasiun		689			746			782		

LAMPIRAN 2

Skoring Area Terlayani Per Besaran Waktu Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
senin	≤ 30 Menit	21	1	21	4	1	4	11	1	11
	31 - 45 Menit	41	2	82	17	2	34	17	2	34
	46 - 60 Menit	42	3	126	40	3	120	29	3	87
	61 - 75 Menit	36	4	144	55	4	220	41	4	164
	76 - 90 Menit	27	5	135	42	5	210	29	5	145
	91 - 105 Menit	19	6	114	27	6	162	35	6	210
	106 - 120 Menit	18	7	126	14	7	98	29	7	203
	> 120 Menit	20	8	160	25	8	200	33	8	264
	Total		jumlah	908		jumlah	1048		jumlah	1118
selasa	≤ 30 Menit	19	1	19	6	1	6	12	1	12
	31 - 45 Menit	42	2	84	10	2	20	20	2	40
	46 - 60 Menit	42	3	126	37	3	111	40	3	120
	61 - 75 Menit	36	4	144	55	4	220	36	4	144
	76 - 90 Menit	30	5	150	50	5	250	31	5	155
	91 - 105 Menit	17	6	102	31	6	186	30	6	180
	106 - 120 Menit	19	7	133	10	7	70	25	7	175
	> 120 Menit	19	8	152	25	8	200	30	8	240
	Total		jumlah	910		jumlah	1063		jumlah	1066
rabu	≤ 30 Menit	20	1	20	6	1	6	14	1	14
	31 - 45 Menit	39	2	78	16	2	32	26	2	52
	46 - 60 Menit	45	3	135	38	3	114	33	3	99

Skoring Area Terlayani Per Besaran Waktu Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
	61 - 75 Menit	39	4	156	54	4	216	37	4	148
	76 - 90 Menit	21	5	105	46	5	230	31	5	155
	91 - 105 Menit	21	6	126	29	6	174	22	6	132
	106 - 120 Menit	21	7	147	11	7	77	26	7	182
	> 120 Menit	18	8	144	24	8	192	35	8	280
	Total		jumlah	911		jumlah	1041		jumlah	1062
Kamis	≤ 30 Menit	20	1	20	6	1	6	13	1	13
	31 - 45 Menit	40	2	80	15	2	30	29	2	58
	46 - 60 Menit	43	3	129	37	3	111	37	3	111
	61 - 75 Menit	36	4	144	57	4	228	37	4	148
	76 - 90 Menit	28	5	140	45	5	225	19	5	95
	91 - 105 Menit	20	6	120	29	6	174	31	6	186
	106 - 120 Menit	17	7	119	12	7	84	28	7	196
	> 120 Menit	20	8	160	23	8	184	30	8	240
	Total		jumlah	912		jumlah	1042		jumlah	1047
Jumat	≤ 30 Menit	20	1	20	6	1	6	11	1	11
	31 - 45 Menit	41	2	82	10	2	20	19	2	38
	46 - 60 Menit	42	3	126	38	3	114	42	3	126
	61 - 75 Menit	36	4	144	60	4	240	36	4	144
	76 - 90 Menit	30	5	150	45	5	225	31	5	155
	91 - 105 Menit	17	6	102	30	6	180	30	6	180
	106 - 120 Menit	19	7	133	10	7	70	25	7	175

Skoring Area Terlayani Per Besaran Waktu Perjalanan										
Hari	Klasifikasi	KRL			LRT			BRT		
		area	bobot	Skor	area	bobot	Skor	area	bobot	Skor
	> 120 Menit	19	8	152	25	8	200	30	8	240
	Total		jumlah	909		jumlah	1055		jumlah	1069
Sabtu	≤ 30 Menit	21	1	21	6	1	6	10	1	10
	31 - 45 Menit	40	2	80	10	2	20	23	2	46
	46 - 60 Menit	42	3	126	36	3	108	40	3	120
	61 - 75 Menit	36	4	144	55	4	220	35	4	140
	76 - 90 Menit	30	5	150	51	5	255	31	5	155
	91 - 105 Menit	17	6	102	31	6	186	30	6	180
	106 - 120 Menit	19	7	133	10	7	70	25	7	175
	> 120 Menit	19	8	152	25	8	200	30	8	240
	Total		jumlah	908		jumlah	1065		jumlah	1066
Minggu	≤ 30 Menit	21	1	21	5	1	5	11	1	11
	31 - 45 Menit	41	2	82	10	2	20	18	2	36
	46 - 60 Menit	40	3	120	37	3	111	35	3	105
	61 - 75 Menit	41	4	164	58	4	232	41	4	164
	76 - 90 Menit	21	5	105	48	5	240	33	5	165
	91 - 105 Menit	22	6	132	31	6	186	32	6	192
	106 - 120 Menit	18	7	126	12	7	84	24	7	168
	> 120 Menit	20	8	160	23	8	184	30	8	240
	Total		jumlah	910		jumlah	1062		jumlah	1081
Rata - Rata Skor Per Stasiun				910			1054			1073

LAMPIRAN 3

Tabel Penyimpangan Trayek

Menuju Stasiun KRL								
NO	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUM'AT	SABTU	MINGGU	KET
1		2B						Menyimpang
2							AC52	Menyimpang
3	10	10	10	10	10	10	10	Sesuai
4	58	58			58	58		Menyimpang
5	92	92	92	92	92	92	92	Sesuai
6							4F	Menyimpang
7	B21	B21	B21	B21	B21	B21	B21	Sesuai
8		B12			B12	B12		Menyimpang
9		B22			B22	B22		Menyimpang
10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	Sesuai
11	D79	D79	D79	D79	D79	D79	D79	Sesuai
12	G05	G05	G05	G05	G05	G05	G05	Sesuai
13	K01	K01	K01	K01	K01	K01	K01	Sesuai
14	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	Sesuai
15	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	Sesuai
16	K02	K02	K02	K02	K02	K02	K02	Sesuai
17	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	Sesuai
18	K03	K03	K03	K03	K03	K03	K03	Sesuai
19	K04	K04	K04	K04	K04	K04	K04	Sesuai
20	K04B	K04B	K04B	K04B	K04B	K04B	K04B	Sesuai
21	K05	K05	K05	K05	K05	K05	K05	Sesuai
22	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	Sesuai
23	K07	K07	K07	K07	K07	K07	K07	Sesuai
24	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	Sesuai
25			K10	K10		K10	K10	Menyimpang
26	K10A		K10A	K10A			K10A	Menyimpang
27	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	Sesuai
28	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	Sesuai
29	K13	K13			K13	K13	K13	Menyimpang
30	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	Sesuai
31	K19				K19	K19		Menyimpang
32	K19A	K19A	K19A	K19A	K19A	K19A	K19A	Sesuai
33		K20	K20	K20	K20	K20	K20	Menyimpang
34	K22A	K22A	K22A	K22A	K22A	K22A		Menyimpang
35			K30	K30		K30	K30	Menyimpang
36	K31	K31	K31	K31	K31	K31	K31	Sesuai
37	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	Sesuai
38	K43	K43	K43	K43	K43	K43	K43	Sesuai

Menuju Stasiun KRL								
39	K44	K44	K44	K44	K44	K44	K44	Sesuai
40	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	Sesuai
41	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	Sesuai
42	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	Sesuai
43	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL		KRL	Menyimpang
44	M19	M19	M19	M19	M19	M19	M19	Sesuai
45	S02	S02	S02	S02	S02	S02	S02	Sesuai
46	T26						T26	Menyimpang
47	T27	T27	T27	T27	T27	T27		Menyimpang
48	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	Sesuai
49	T31	T31			T31			Menyimpang

Menuju Stasiun LRT								
NO	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUM'AT	SABTU	MINGGU	KET
1	92	92	92	92	92	92	92	Sesuai
2	AC05	AC05	AC05	AC05	AC05		AC05	Sesuai
3		AC52			AC52	AC52		Menyimpang
4			4F				4F	Menyimpang
5	B11	B11	B11	B11	B11	B11	B11	Sesuai
6	B13		B13	B13	B13		B13	Menyimpang
7	B14		B14	B14	B14			Menyimpang
8			B21					Menyimpang
9	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	Sesuai
10	D79	D79	D79	D79	D79	D79	D79	Sesuai
11	G05	G05	G05	G05	G05	G05	G05	Sesuai
12	K01	K01	K01	K01	K01	K01	K01	Sesuai
13	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	Sesuai
14	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	Sesuai
15	K02	K02	K02	K02	K02	K02	K02	Sesuai
16	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	Sesuai
17	K03	K03	K03	K03	K03	K03	K03	Sesuai
18	K04	K04	K04	K04	K04	K04	K04	Sesuai
19	K04B	K04B	K04B		K04B	K04B	K04B	Menyimpang
20	K05	K05	K05	K05	K05	K05	K05	Sesuai
21	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	Sesuai
22	K07	K07	K07	K07	K07	K07	K07	Sesuai
23	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	Sesuai
24	K10	K10	K10	K10	K10	K10	K10	Sesuai
25		K10A	K10A		K10A	K10A		Menyimpang
26	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	Sesuai
27		K11A	K11A	K11A	K11A	K11A	K11A	Menyimpang

Menuju Stasiun LRT								
28	K11B	K11B		K11B	K11B	K11B	K11B	Menyimpang
29	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	Sesuai
30	K13	K13	K13	K13	K13	K13	K13	Sesuai
31	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	Sesuai
32			K19					Menyimpang
33	K19A	K19A	K19A	K19A	K19A		K19A	Menyimpang
34		K28-AL28	K28-AL28	K28-AL28	K28-AL28	K28-AL28	K28-AL28	Menyimpang
35		K30				K30	K30	Menyimpang
36	K31	K31	K31	K31	K31	K31	K31	Sesuai
37	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	Sesuai
38	K43	K43	K43	K43	K43	K43	K43	Sesuai
39	K44	K44	K44	K44	K44	K44	K44	Sesuai
40	K45	K45	K45	K45	K45	K45	K45	Sesuai
41	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	Sesuai
42	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	Sesuai
43	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	Sesuai
44	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	Sesuai
45	M18	M18	M18	M18	M18	M18	M18	Sesuai
46	M26	M26	M26	M26	M26	M26	M26	Sesuai
47		P9B	P-9B	P9B	P9B	P9B	P9B	Menyimpang
48	S02	S02	S02	S02	S02	S02	S02	Sesuai
49	T26	T26	T26	T26	T26	T26	T26	Sesuai
50	T31		T31	T31	T31			Menyimpang
51	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	Sesuai

Menuju Stasiun BRT								
NO	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUM'AT	SABTU	MINGGU	KET
1	11							Menyimpang
2	58	58			58	58		Menyimpang
3	92	92	92	92	92	92	92	Sesuai
4			4F				4F	Menyimpang
5	AC05	AC05	AC05	AC05	AC05	AC05	AC05	Sesuai
6	B11	B11	B11	B11	B11	B11	B11	Sesuai
7	B12		B12	B12				Menyimpang
8		B13	B13		B13	B13		Menyimpang
9		B14			B14	B14		Menyimpang
10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	CH10	Sesuai
11	D79	D79	D79	D79	D79	D79	D79	Sesuai
12	G05	G05	G05	G05	G05	G05	G05	Sesuai
13	K01	K01	K01	K01	K01	K01	K01	Sesuai

Menuju Stasiun BRT								
14	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	K01A	Sesuai
15	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	K01ELF	Sesuai
16	K02	K02	K02	K02	K02	K02	K02	Sesuai
17	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	K02B	Sesuai
18	K03	K03	K03	K03	K03	K03	K03	Sesuai
19	K04		K04	K04			K04	Menyimpang
20	K04B	K04B		K04B	K04B	K04B	K04B	Menyimpang
21	K05	K05	K05	K05	K05	K05	K05	Sesuai
22	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	K05A	Sesuai
23	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	K09B	Sesuai
24			K10	K10				Menyimpang
25	K11	K11	K11	K11	K11	K11	K11	Sesuai
26	K11A	K11A	K11A	K11A		K11A		Menyimpang
27	K11B	K11B	K11B	K11B	K11B	K11B	K11B	Sesuai
28	K12	K12	K12	K12	K12	K12	K12	Sesuai
29	K13	K13	K13	K13	K13	K13	K13	Sesuai
30	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	K15A	Sesuai
31		K19	K19		K19	K19		Menyimpang
32		K19A	K19A	K19A	K19A	K19A	K19A	Menyimpang
33			K22A					Menyimpang
34				K28- AL28			K28- AL28	Menyimpang
35		K30				K30	K30	Menyimpang
36	K31	K31	K31	K31	K31	K31	K31	Sesuai
37	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	K31A	Sesuai
38	K34A							Menyimpang
39	K43	K43	K43	K43	K43	K43	K43	Sesuai
40	K44	K44	K44	K44	K44	K44	K44	Sesuai
41	K45	K45	K45	K45	K45	K45	K45	Sesuai
42	K56	K56			K56	K56		Menyimpang
43	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	K56ELF	Sesuai
44	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	KCA	Sesuai
45	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	Sesuai
46	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	KRL	Sesuai
47	M18	M18	M18	M18	M18	M18	M18	Sesuai
48	M26	M26	M26	M26	M26	M26	M26	Sesuai
49				P-9B			P-9B	Menyimpang
50	S02	S02	S02	S02	S02	S02	S02	Sesuai
51	T26	T26	T26	T31	T26	T26	T26	Sesuai
52	T31	T31	T31	T33	T31	T31	T31	Sesuai
53		T33				T33	T33	Menyimpang

Menuju Stasiun BRT								
54	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	TP-1	Sesuai

LAMPIRAN 4

HASIL PERHITUNGAN NILAI AKSESIBILITAS BARU

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
1	0.11	-0.73	20	0.12	8.8	0.66	2.5	0.08	1	0.03	0.16	1
2	0.26	-0.73	24	0.14	9.7	0.73	7.0	0.21	2	0.06	0.41	2
3	0.20	-0.73	23	0.14	8.0	0.60	9.0	0.27	1	0.03	0.31	2
4	0.14	-0.73	18	0.11	7.1	0.53	9.0	0.27	1	0.03	0.21	2
5	0.17	-0.73	18	0.11	6.8	0.51	9.0	0.27	1	0.03	0.19	1
6	0.08	-0.73	19	0.11	8.5	0.64	2.5	0.08	1	0.03	0.13	1
7	0.10	-0.73	23	0.14	9.0	0.68	2.5	0.08	1	0.03	0.19	1
8	0.17	-0.73	20	0.12	7.0	0.53	9.0	0.27	1	0.03	0.22	2
9	0.12	-0.73	16	0.10	6.0	0.45	9.0	0.27	1	0.03	0.12	1
10	0.18	-0.73	15	0.09	6.9	0.52	11.0	0.33	1	0.03	0.24	2
11	0.23	-0.73	18	0.11	7.2	0.54	9.0	0.27	1	0.03	0.22	2
12	0.16	-0.73	17	0.10	6.0	0.45	9.0	0.27	1	0.03	0.12	1
13	0.10	-0.73	14	0.08	5.2	0.39	9.0	0.27	1	0.03	0.04	1
14	0.11	-0.73	14	0.08	4.7	0.35	9.0	0.27	1	0.03	0.01	1
15	0.15	-0.73	18	0.11	7.6	0.57	5.0	0.15	1	0.03	0.13	1
16	0.18	-0.73	16	0.10	6.5	0.49	11.0	0.33	1	0.03	0.21	2
17	0.22	-0.73	17	0.10	6.9	0.52	9.0	0.27	1	0.03	0.19	1

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
18	0.10	-0.73	15	0.09	4.8	0.36	9.0	0.27	1	0.03	0.02	1
19	0.05	-0.73	10	0.06	3.5	0.26	13.0	0.39	1	0.03	0.01	1
20	0.08	-0.73	13	0.08	3.9	0.29	11.5	0.35	1	0.03	0.02	1
21	0.07	-0.73	16	0.10	4.8	0.36	8.5	0.26	1	0.03	0.01	1
22	0.06	-0.73	16	0.10	5.3	0.40	7.5	0.23	1	0.03	0.02	1
23	0.12	-0.73	19	0.11	6.8	0.51	6.0	0.18	2	0.06	0.14	1
24	0.10	-0.73	15	0.09	6.4	0.48	5.0	0.15	1	0.03	0.02	1
25	0.13	-0.73	15	0.09	5.4	0.41	9.0	0.27	1	0.03	0.07	1
26	0.01	-0.73	15	0.09	4.2	0.32	10.0	0.30	1	0.03	0.00	1
27	0.04	-0.73	8	0.05	2.8	0.21	15.0	0.45	1	0.03	0.01	1
28	0.06	-0.73	11	0.07	3.3	0.25	13.5	0.41	1	0.03	0.02	1
29	0.05	-0.73	12	0.07	3.9	0.29	11.5	0.35	1	0.03	0.01	1
30	0.05	-0.73	15	0.09	4.3	0.32	10.0	0.30	1	0.03	0.01	1
31	0.02	-0.73	19	0.11	7.1	0.53	2.0	0.06	1	0.03	0.01	1
32	0.02	-0.73	16	0.10	6.1	0.46	5.5	0.17	1	0.03	0.02	1
33	0.06	-0.73	12	0.07	4.8	0.36	8.5	0.26	2	0.06	0.02	1
34	0.01	-0.73	12	0.07	4.5	0.34	10.0	0.30	1	0.03	0.01	1
35	0.09	-0.73	10	0.06	3.9	0.29	12.0	0.36	1	0.03	0.01	1
36	0.00	-0.73	15	0.09	2.1	0.16	2.0	0.06	1	0.03	0.00	1
37	0.00	-0.73	17	0.10	5.2	0.39	7.5	0.23	1	0.03	0.02	1
38	0.00	-0.73	18	0.11	1.9	0.14	2.0	0.06	1	0.03	0.00	1

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
39	0.02	-0.73	9	0.05	2.2	0.17	3.0	0.09	1	0.03	0.00	1
40	0.04	-0.73	35	0.21	3.9	0.29	7.5	0.23	1	0.03	0.03	1
41	0.04	-0.73	23	0.14	7.9	0.59	2.0	0.06	1	0.03	0.09	1
42	0.04	-0.73	23	0.14	6.3	0.47	4.0	0.12	1	0.03	0.03	1
43	0.16	-0.73	18	0.11	5.7	0.43	9.0	0.27	1	0.03	0.11	1
44	0.02	-0.73	20	0.12	3.8	0.29	5.0	0.15	1	0.03	0.02	1
45	0.04	-0.73	8	0.05	2.5	0.19	11.0	0.33	1	0.03	0.04	1
46	0.00	-0.73	5	0.03	2.4	0.18	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
47	0.00	-0.73	4	0.02	1.0	0.08	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
48	0.00	-0.73	11	0.07	2.7	0.20	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
49	0.09	-0.73	15	0.09	3.8	0.29	9.0	0.27	1	0.03	0.09	1
50	0.14	-0.73	18	0.11	5.1	0.38	9.0	0.27	1	0.03	0.06	1
51	0.18	-0.73	23	0.14	6.8	0.51	7.0	0.21	1	0.03	0.16	1
52	0.21	-0.73	19	0.11	7.4	0.56	6.0	0.18	1	0.03	0.15	1
53	0.17	-0.73	11	0.07	6.5	0.49	6.0	0.18	1	0.03	0.03	1
54	0.14	-0.73	20	0.12	5.4	0.41	9.0	0.27	1	0.03	0.10	1
55	0.05	-0.73	15	0.09	4.2	0.32	4.0	0.12	1	0.03	0.05	1
56	0.02	-0.73	9	0.05	4.7	0.35	2.5	0.08	1	0.03	0.02	1
57	0.00	-0.73	7	0.04	2.7	0.20	2.5	0.08	1	0.03	0.00	1
58	0.00	-0.73	3	0.02	0.45	0.03	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
59	0.00	-0.73	10	0.06	2.8	0.21	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
60	0.10	-0.73	15	0.09	3.5	0.26	11.0	0.33	2	0.06	0.01	1
61	0.17	-0.73	20	0.12	5.9	0.44	8.0	0.24	1	0.03	0.10	1
62	0.13	-0.73	22	0.13	6.4	0.48	7.0	0.21	1	0.03	0.12	1
63	0.13	-0.73	13	0.08	6.0	0.45	6.0	0.18	1	0.03	0.01	1
64	0.11	-0.73	8	0.05	5.4	0.41	6.0	0.18	1	0.03	0.11	1
65	0.09	-0.73	10	0.06	4.4	0.33	6.0	0.18	1	0.03	0.09	1
66	0.06	-0.73	9	0.05	3.4	0.26	6.0	0.18	1	0.03	0.06	1
67	0.00	-0.73	5	0.03	1.9	0.14	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
68	0.00	-0.73	2	0.01	0.65	0.05	1.0	0.03	1	0.03	0.00	1
69	0.00	-0.73	7	0.04	2.1	0.16	2.5	0.08	1	0.03	0.00	1
70	0.04	-0.73	7	0.04	1.9	0.14	9.0	0.27	1	0.03	0.04	1
71	0.07	-0.73	16	0.10	4.4	0.33	9.0	0.27	1	0.03	0.00	1
72	0.09	-0.73	20	0.12	5.4	0.41	9.0	0.27	1	0.03	0.10	1
73	0.31	-0.73	23	0.14	7.2	0.54	12.5	0.38	1	0.03	0.35	2
74	0.62	-0.73	14	0.08	12.9	0.97	10.0	0.30	1	0.03	0.65	2
75	0.29	-0.73	15	0.09	8.8	0.66	6.0	0.18	1	0.03	0.23	2
76	0.39	-0.73	14	0.08	12.4	0.93	6.0	0.18	1	0.03	0.49	2
77	0.53	-0.73	15	0.09	13.4	1.01	9.0	0.27	1	0.03	0.67	2
78	0.62	-0.73	16	0.10	14.4	1.08	9.0	0.27	1	0.03	0.75	2
79	0.39	-0.73	17	0.10	17.7	1.33	5.0	0.15	1	0.03	0.88	2
80	0.12	-0.73	21	0.13	8.4	0.63	5.0	0.15	1	0.03	0.21	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
81	0.09	-0.73	13	0.08	4.3	0.32	5.0	0.15	1	0.03	0.09	1
82	0.07	-0.73	7	0.04	2.7	0.20	9.0	0.27	1	0.03	0.07	1
83	0.00	-0.73	6	0.04	2.5	0.19	5.0	0.15	1	0.03	0.00	1
84	0.01	-0.73	17	0.10	6.5	0.49	4.0	0.12	1	0.03	0.01	1
85	0.07	-0.73	14	0.08	3.9	0.29	9.0	0.27	1	0.03	0.07	1
86	0.02	-0.73	13	0.08	4.6	0.35	2.0	0.06	1	0.03	0.02	1
87	0.68	-0.73	15	0.09	14.6	1.10	7.5	0.23	1	0.03	0.71	2
88	0.83	-0.73	20	0.12	12.9	0.97	11.0	0.33	2	0.06	0.75	2
89	0.88	-0.73	24	0.14	14.1	1.06	11.0	0.33	2	0.06	0.86	2
90	0.60	-0.73	25	0.15	8.3	0.62	14.0	0.42	2	0.06	0.52	2
91	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
92	0.81	-0.73	28	0.17	9.5	0.71	14.0	0.42	2	0.06	0.63	2
93	0.17	-0.73	21	0.13	10.3	0.77	5.0	0.15	1	0.03	0.35	2
94	0.14	-0.73	12	0.07	4.3	0.32	9.0	0.27	1	0.03	0.14	1
95	0.08	-0.73	8	0.05	3.0	0.23	9.0	0.27	1	0.03	0.08	1
96	0.16	-0.73	9	0.05	3.4	0.26	14.0	0.42	2	0.06	0.06	1
97	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
98	0.14	-0.73	18	0.11	4.9	0.37	9.0	0.27	1	0.03	0.05	1
99	0.06	-0.73	17	0.10	6.1	0.46	5.0	0.15	1	0.03	0.01	1
100	0.68	-0.73	17	0.10	12.4	0.93	9.0	0.27	1	0.03	0.60	2
101	0.90	-0.73	22	0.13	13.5	1.01	11.0	0.33	2	0.06	0.81	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
102	0.88	-0.73	29	0.17	17.9	1.34	9.0	0.27	1	0.03	1.09	2
103	0.66	-0.73	27	0.16	9.0	0.68	14.0	0.42	2	0.06	0.59	2
104	0.46	-0.73	23	0.14	8.8	0.66	9.0	0.27	1	0.03	0.37	2
105	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
106	0.37	-0.73	22	0.13	9.5	0.71	9.0	0.27	1	0.03	0.41	2
107	0.17	-0.73	14	0.08	5.3	0.40	9.0	0.27	1	0.03	0.05	1
108	0.14	-0.73	13	0.08	4.6	0.35	9.5	0.29	1	0.03	0.01	1
109	0.21	-0.73	12	0.07	4.5	0.34	14.0	0.42	2	0.06	0.16	1
110	0.13	-0.73	14	0.08	4.6	0.35	8.5	0.26	2	0.06	0.02	1
111	0.15	-0.73	16	0.10	5.2	0.39	6.5	0.20	2	0.06	0.01	1
112	0.33	-0.73	22	0.13	6.0	0.45	14.0	0.42	2	0.06	0.33	2
113	0.68	-0.73	22	0.13	13.6	1.02	9.0	0.27	1	0.03	0.72	2
114	0.69	-0.73	25	0.15	14.2	1.07	9.0	0.27	1	0.03	0.79	2
115	0.46	-0.73	28	0.17	10.2	0.77	9.0	0.27	1	0.03	0.50	2
116	0.54	-0.73	34	0.20	13.0	0.98	9.0	0.27	1	0.03	0.75	2
117	0.56	-0.73	24	0.14	13.0	0.98	9.0	0.27	1	0.03	0.69	2
118	0.48	-0.73	20	0.12	12.2	0.92	11.5	0.35	2	0.06	0.71	2
119	0.21	-0.73	17	0.10	6.2	0.47	9.0	0.27	1	0.03	0.14	1
120	0.18	-0.73	14	0.08	5.4	0.41	9.0	0.27	1	0.03	0.06	1
121	0.35	-0.73	23	0.14	6.1	0.46	14.0	0.42	2	0.06	0.35	2
122	0.36	-0.73	22	0.13	6.3	0.47	14.0	0.42	2	0.06	0.36	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
123	0.20	-0.73	23	0.14	6.5	0.49	5.5	0.17	2	0.06	0.12	1
124	0.33	-0.73	24	0.14	7.6	0.57	8.5	0.26	2	0.06	0.30	2
125	0.46	-0.73	26	0.16	7.7	0.58	14.0	0.42	2	0.06	0.48	2
126	0.52	-0.73	28	0.17	8.4	0.63	14.0	0.42	2	0.06	0.55	2
127	0.75	-0.73	30	0.18	9.9	0.74	14.0	0.42	2	0.06	0.67	2
128	0.96	-0.73	34	0.20	16.6	1.25	9.0	0.27	1	0.03	1.02	2
129	0.81	-0.73	29	0.17	15.5	1.16	9.0	0.27	1	0.03	0.91	2
130	0.81	-0.73	30	0.18	15.5	1.16	9.0	0.27	1	0.03	0.91	2
131	0.77	-0.73	30	0.18	16.8	1.26	9.0	0.27	1	0.03	1.01	2
132	0.56	-0.73	29	0.17	12.9	0.97	9.0	0.27	1	0.03	0.71	2
133	0.42	-0.73	33	0.20	11.2	0.84	9.0	0.27	1	0.03	0.61	2
134	0.22	-0.73	20	0.12	6.8	0.51	9.0	0.27	1	0.03	0.20	1
135	0.47	-0.73	22	0.13	6.9	0.52	14.0	0.42	2	0.06	0.40	2
136	0.34	-0.73	23	0.14	7.6	0.57	14.0	0.42	2	0.06	0.46	2
137	0.22	-0.73	24	0.14	6.9	0.52	5.5	0.17	2	0.06	0.16	1
138	0.28	-0.73	29	0.17	8.6	0.65	5.5	0.17	2	0.06	0.32	2
139	0.46	-0.73	29	0.17	9.0	0.68	8.5	0.26	2	0.06	0.44	2
140	0.61	-0.73	33	0.20	9.2	0.69	14.0	0.42	2	0.06	0.64	2
141	0.79	-0.73	34	0.20	10.9	0.82	14.0	0.42	2	0.06	0.77	2
142	1.18	-0.73	34	0.20	13.6	1.02	14.0	0.42	2	0.06	0.98	2
143	2.02	-0.73	32	0.19	16.5	1.24	18.0	0.54	2	0.06	1.30	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
144	1.83	-0.73	31	0.19	15.7	1.18	16.0	0.48	2	0.06	1.17	2
145	1.88	-0.73	26	0.16	15.6	1.17	15.0	0.45	2	0.06	1.11	2
146	1.81	-0.73	25	0.15	16.0	1.20	18.0	0.54	2	0.06	1.22	2
147	0.51	-0.73	22	0.13	11.8	0.89	9.0	0.27	1	0.03	0.59	2
148	0.49	-0.73	23	0.14	12.2	0.92	9.0	0.27	1	0.03	0.62	2
149	0.44	-0.73	36	0.22	10.5	0.79	9.0	0.27	1	0.03	0.57	2
150	0.39	-0.73	23	0.14	8.4	0.63	14.0	0.42	2	0.06	0.52	2
151	0.49	-0.73	27	0.16	7.6	0.57	14.0	0.42	2	0.06	0.48	2
152	0.45	-0.73	33	0.20	8.9	0.67	8.5	0.26	2	0.06	0.45	2
153	0.76	-0.73	32	0.19	9.7	0.73	14.0	0.42	2	0.06	0.67	2
154	0.74	-0.73	33	0.20	10.2	0.77	14.0	0.42	2	0.06	0.71	2
155	0.79	-0.73	35	0.21	10.9	0.82	14.0	0.42	2	0.06	0.78	2
156	1.05	-0.73	37	0.22	11.5	0.86	14.0	0.42	2	0.06	0.84	2
157	1.50	-0.73	29	0.17	19.1	1.43	12.0	0.36	2	0.06	1.30	2
158	1.24	-0.73	23	0.14	14.2	1.07	12.0	0.36	2	0.06	0.89	2
159	1.78	-0.73	25	0.15	15.3	1.15	15.0	0.45	2	0.06	1.08	2
160	1.59	-0.73	28	0.17	13.6	1.02	18.0	0.54	2	0.06	1.06	2
161	1.55	-0.73	29	0.17	13.1	0.98	18.0	0.54	2	0.06	1.03	2
162	0.63	-0.73	29	0.17	8.8	0.66	14.0	0.42	2	0.06	0.59	2
163	0.50	-0.73	27	0.16	8.2	0.62	14.0	0.42	2	0.06	0.53	2
164	0.61	-0.73	31	0.19	8.9	0.67	14.0	0.42	2	0.06	0.60	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
165	0.89	-0.73	34	0.20	13.6	1.02	11.0	0.33	3	0.09	0.92	2
166	1.36	-0.73	38	0.23	11.5	0.86	19.0	0.57	3	0.09	1.02	2
167	1.61	-0.73	40	0.24	12.2	0.92	19.0	0.57	3	0.09	1.09	2
168	1.56	-0.73	38	0.23	12.0	0.90	19.0	0.57	3	0.09	1.06	2
169	2.05	-0.73	38	0.23	13.6	1.02	19.0	0.57	3	0.09	1.18	2
170	1.21	-0.73	25	0.15	14.6	1.10	12.0	0.36	2	0.06	0.94	2
171	1.31	-0.73	27	0.16	15.0	1.13	12.0	0.36	2	0.06	0.98	2
172	2.19	-0.73	33	0.20	16.5	1.24	15.0	0.45	2	0.06	1.22	2
173	1.82	-0.73	34	0.20	14.3	1.07	18.0	0.54	2	0.06	1.15	2
174	1.77	-0.73	38	0.23	15.1	1.13	18.0	0.54	2	0.06	1.23	2
175	1.06	-0.73	26	0.16	9.5	0.71	23.0	0.69	3	0.09	0.92	2
176	0.73	-0.73	31	0.19	9.9	0.74	14.0	0.42	2	0.06	0.68	2
177	1.51	-0.73	32	0.19	10.7	0.80	19.0	0.57	3	0.09	0.93	2
178	1.42	-0.73	41	0.25	12.4	0.93	19.0	0.57	3	0.09	1.11	2
179	1.47	-0.73	42	0.25	13.0	0.98	19.0	0.57	3	0.09	1.16	2
180	1.69	-0.73	41	0.25	13.4	1.01	19.0	0.57	3	0.09	1.18	2
181	1.85	-0.73	40	0.24	13.8	1.04	19.0	0.57	3	0.09	1.21	2
182	1.34	-0.73	31	0.19	15.7	1.18	12.0	0.36	2	0.06	1.05	2
183	1.48	-0.73	35	0.21	16.3	1.22	12.0	0.36	2	0.06	1.12	2
184	2.14	-0.73	35	0.21	17.3	1.30	15.0	0.45	2	0.06	1.29	2
185	2.19	-0.73	38	0.23	15.2	1.14	15.0	0.45	2	0.06	1.15	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
186	1.75	-0.73	41	0.25	13.5	1.01	18.0	0.54	2	0.06	1.13	2
187	1.46	-0.73	30	0.18	11.4	0.86	23.0	0.69	3	0.09	1.09	2
188	1.30	-0.73	30	0.18	10.7	0.80	23.0	0.69	3	0.09	1.03	2
189	1.65	-0.73	32	0.19	12.1	0.91	23.0	0.69	3	0.09	1.15	2
190	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
191	1.96	-0.73	42	0.25	14.2	1.07	19.0	0.57	3	0.09	1.25	2
192	1.84	-0.73	42	0.25	14.3	1.07	19.0	0.57	3	0.09	1.26	2
193	2.12	-0.73	44	0.26	14.7	1.10	19.0	0.57	3	0.09	1.30	2
194	1.54	-0.73	37	0.22	17.3	1.30	12.0	0.36	2	0.06	1.21	2
195	1.60	-0.73	36	0.22	17.1	1.28	12.0	0.36	2	0.06	1.19	2
196	2.47	-0.73	45	0.27	18.5	1.39	15.0	0.45	2	0.06	1.44	2
197	2.44	-0.73	48	0.29	16.3	1.22	14.0	0.42	2	0.06	1.26	2
198	2.72	-0.73	48	0.29	16.9	1.27	18.0	0.54	2	0.06	1.43	2
199	1.46	-0.73	31	0.19	11.7	0.88	23.0	0.69	3	0.09	1.12	2
200	1.48	-0.73	33	0.20	11.7	0.88	23.0	0.69	3	0.09	1.13	2
201	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
202	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
203	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
204	2.48	-0.73	44	0.26	17.8	1.34	18.0	0.54	2	0.06	1.47	2
205	2.73	-0.73	48	0.29	18.4	1.38	18.0	0.54	2	0.06	1.54	2
206	2.66	-0.73	50	0.30	19.0	1.43	15.0	0.45	2	0.06	1.51	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
207	2.77	-0.73	56	0.34	17.8	1.34	15.0	0.45	2	0.06	1.45	2
208	1.60	-0.73	35	0.21	14.1	1.06	23.0	0.69	3	0.09	1.32	2
209	1.75	-0.73	35	0.21	14.4	1.08	23.0	0.69	3	0.09	1.34	2
210	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
211	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
212	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
213	2.64	-0.73	45	0.27	18.6	1.40	18.0	0.54	2	0.06	1.54	2
214	3.20	-0.73	53	0.32	19.9	1.49	18.0	0.54	2	0.06	1.68	2
215	2.50	-0.73	44	0.26	19.4	1.46	14.0	0.42	2	0.06	1.47	2
216	2.83	-0.73	48	0.29	20.3	1.52	14.0	0.42	2	0.06	1.56	2
217	1.98	-0.73	46	0.28	13.9	1.04	23.0	0.69	3	0.09	1.37	2
218	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
219	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
220	0.00	0.00	0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0	0.00	0.00	3
221	3.21	-0.73	55	0.33	20.6	1.55	18.0	0.54	2	0.06	1.75	2
222	2.86	-0.73	50	0.30	19.6	1.47	18.0	0.54	2	0.06	1.64	2
223	3.22	-0.73	53	0.32	20.5	1.54	18.0	0.54	2	0.06	1.73	2
224	2.88	-0.73	54	0.32	21.1	1.58	14.0	0.42	2	0.06	1.66	2
225	2.73	-0.73	58	0.35	18.6	1.40	14.0	0.42	2	0.06	1.49	2
226	2.27	-0.73	49	0.29	16.4	1.23	23.0	0.69	3	0.09	1.58	2
227	1.83	-0.73	53	0.32	31.3	2.35	9.5	0.29	2	0.06	2.28	2

No <i>Centroid</i>	Y awal	Konstanta	Waktu	hasil kali	Jarak	hasil kali	Biaya	hasil kali	Naik Angkot	hasil kali	Prakiraan Nilai Aksesibilitas	Kodifikasi
228	1.57	-0.73	57	0.34	24.4	1.83	9.5	0.29	2	0.06	1.79	2
229	1.87	-0.73	60	0.36	25.0	1.88	9.5	0.29	2	0.06	1.85	2
230	1.97	-0.73	58	0.35	25.3	1.90	9.5	0.29	2	0.06	1.86	2
231	2.24	-0.73	52	0.31	31.6	2.37	9.5	0.29	2	0.06	2.30	2
232	4.44	-0.73	56	0.34	36.1	2.71	16.5	0.50	3	0.09	2.90	3
233	2.83	-0.73	62	0.37	37.0	2.78	9.5	0.29	2	0.06	2.76	3
234	2.64	-0.73	59	0.35	36.4	2.73	9.5	0.29	2	0.06	2.70	3
235	5.80	-0.73	58	0.35	33.4	2.51	16.5	0.50	3	0.09	2.71	3
236	4.77	-0.73	60	0.36	37.4	2.81	16.5	0.50	3	0.09	3.02	3
237	2.94	-0.73	63	0.38	37.4	2.81	9.5	0.29	2	0.06	2.80	3

